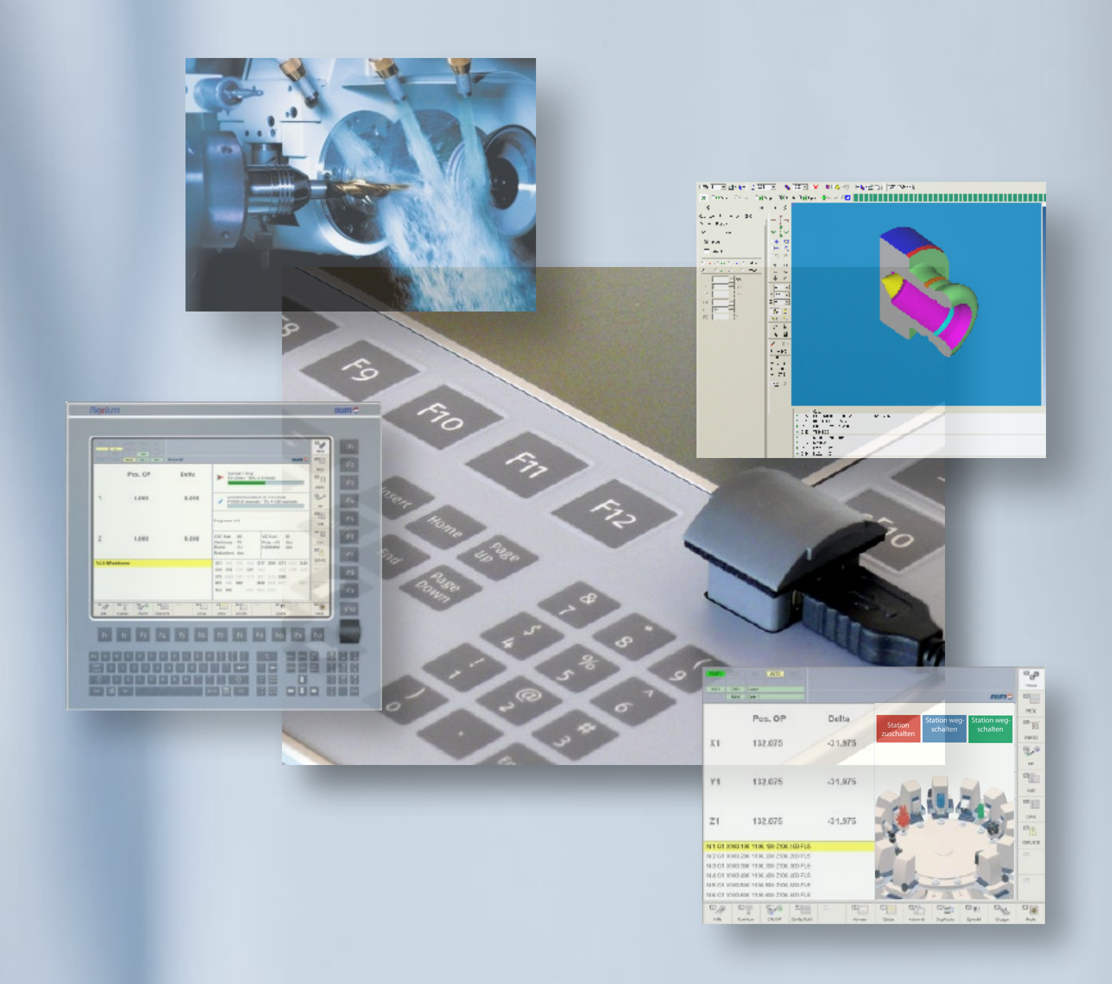


CNC SYSTEM 2015/2016





www.num.com

Katalog

Flexium CNC-System

Ausgabe 2015/2016

Kapitelübersicht

Katalog

Flexium CNC-System

Ausgabe 2015/2016

Inhaltsverzeichnis

1

Seite

Inhaltsverzeichnis

Seite

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einführung

NUM, Spitzenleistung in der Maschinenautomation

CNC Power Engineering

Wir gehen weiter

NUM liefert CNC-Gesamtlösungen für die Automation von Produktionsmaschinen in speziellen Marktsegmenten und für Kunden mit speziellen Anforderungen.

Die hohe Flexibilität unserer Systeme und unseres Engineering-Teams, das über ein umfassendes Anwendungswissen verfügt, erlaubt uns, Lösungen zu entwickeln, die den Bedürfnissen unserer Kunden – Maschinenhersteller und Maschinenindustrie – genau entsprechen.

Leitspruch:

NUM-CNC-Lösungen verhelfen Maschinenbauunternehmen zu einem Wettbewerbsvorteil.

NUM wurde 1978 gegründet und hat Wurzeln, die bis in die späten fünfziger Jahre reichen. Heute ist NUM ein unabhängiges europäisches Unternehmen mit stetig wachsenden internationalen Aktivitäten.

Begleitung und Betreuung während des gesamten Produktlebenszyklus

Bei der Auswahl eines Systems oder einer Lösung von NUM tätigen Sie eine langfristige Investition. Als Ihr Partner arbeiten wir von der Entstehung der Idee bis zu ihrer Verwirklichung mit Ihnen zusammen, vom Kundendienst vor Ort bis zum Retrofit auch nach vielen Jahren, damit Sie auch weiterhin Nutzen aus einer älteren, aber hochwertigen Maschine ziehen können.

NUM unterstützt Sie und Ihre Projekte, sodass Sie für Ihr Unternehmen und Ihre Infrastruktur die besten Ergebnisse erzielen können. Das Ziel bei der Zusammenarbeit bleibt aber immer das Gleiche: Zusammenarbeit, um die bestmögliche Lösung für Ihr Projekt zu erreichen.

All unsere Lösungen basieren auf einer breiten Palette unserer eigenen perfekt integrierten Produkte, wie CNC, Servoantriebe und Motoren. Die Partnerschaft mit unseren Kunden in der Evaluierungs-, Projekt- und Installationsphase wird mithilfe von Schulungen, Support- und Serviceleistungen auch über die Inbetriebnahme hinaus aufrechterhalten. Wir legen Wert darauf, dass unsere Kunden durch unsere Spezialisten mit spezifischem Know-how betreut werden.

Mit der Wahl von NUM entscheiden Sie sich auch für einen Kundendienst, der Sie lange nach Ihrer Erstinvestition wie am ersten Tag betreut – sogar nach 20 Jahren stehen wir vor Ort zu Ihrer Verfügung. Unsere Fachspezialisten können die Lebensdauer Ihrer älteren, aber guten Maschinen mit NUM-Retrofits verlängern.

NUM legt Wert auf regelmässigen Know-how-Transfer. In Schulungen vermitteln Ihnen unsere Spezialisten CNC-Wissen, spezielle Produktkenntnisse sowie Antriebs- und Anwendungstechniken.

Übersicht Flexium-System



Ein kompaktes, ausbaufähiges System

Flexium CNC ist ein Schlüsselelement für die Lösungen und Systeme von NUM.

Das Flexium-System ist einfach skalierbar und kann vollständig an die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden. Es ist in den drei Konfigurationen Flexium 6, Flexium 8 und Flexium 68 erhältlich, die sich mit ihren spezifischen Funktionen und Funktionspaketen auf die jeweilige Anwendung zuschneiden lassen.

Um ein optimales CNC-System zusammenzustellen, brauchen Sie lediglich das für Ihre Anwendung und ihre Maschine geeignete Basissystem auszuwählen und verschiedene einzeln erhältliche oder in Technologiepaketen zusammengefasste Optionen (Drehen, Fräsen, Holzbearbeitung, usw.) hinzuzufügen.

Flexium 6

- Bis zu 5 Achsen und Spindeln mit maximal 4 Achsen (von den 5 Achsen können 2 analog sein)
- Ein Achskanal
- Auswahl der kinematischen Struktur: Fräsen oder Drehen
- Simultane Interpolation von bis zu 4 Achsen (komplexere Interpolationen wie Spline oder NURBS (Non Uniform Rational B-Spline) erfordern Flexium 8 oder Flexium 68)
- Verfügbare Optionspakete: Fräsen M0 oder Drehen T

Flexium 8

- Bis zu 5 Achsen und Spindeln mit maximal 5 Achsen (von den 5 Achsen können 2 analog sein)
- Zweiter Kanal optional
- Es sind zahlreiche Optionen für Achsen verfügbar wie Spline oder 3D-Glättung oder Spindeln für Gewindeschneiden oder Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter sowie Technologiepakete.

Flexium 68

- CNC für 5 Achsen und Spindeln in der Standardversion, bis zu 32 Achsen und Spindeln optional
- Bis zu 4 Spindeln
- Standardmässig ein Kanal, 2, 4, 6, oder 8 Kanäle optional
- Standardmässige Interpolation von 4 Achsen, optional bis zu 9 interpolierte Achsen pro Kanal (komplexere Interpolationen wie Spline oder NURBS sind optional erhältlich)
- Zahlreiche Technologiepakete sind optional erhältlich.

Offene Struktur, anwenderfreundlich und ergonomisch, garantierte Wirtschaftlichkeit

NUM-Systeme sind für ihre hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an zahlreiche Konfigurationen bekannt. Dies wird unter anderem durch leistungsfähige Funktionen und PC-Bedienfelder mit spezieller Bedieneroberfläche (Flexium HMI) erreicht.

CNC-Funktionen

Mit ihren modernen CNC-Funktionen wie dynamische Operatoren in C, leistungsstarke Algorithmen für Servoantriebe und der Tandemfunktion können die Systeme optimal an alle Maschinen angepasst werden und somit zur maximalen Produktivität beitragen.

Bedienpulte mit integriertem Industrie-PC

Je nach Anwendung können zwei Leistungsstufen ausgewählt werden. Dank ihrer Zuverlässigkeit und guten Eignung für ihre Nutzung gehen sie eine hervorragende Partnerschaft mit Flexium NCK ein.

Bedieneroberfläche (HMI)

Jeder Hersteller kann die Bedieneroberfläche Flexium HMI verwenden, sie an seinen Bedarf anpassen oder mit Standard-Hilfsmitteln (HTML-Editor, Visual Basic, C # usw.) seine eigene Bedieneroberfläche erstellen.

NUM-Motoren: Perfekt für alle Anwendungen

Die umfassende Motorenbaureihe von NUM bietet ein exzellentes Volumen-/Leistungsverhältnis, eine grosse Dynamik und eignet sich nahezu für alle Anwendungen. In Kombination mit den NUM-Antrieben bieten diese Motoren eine hervorragende Stabilität sogar bei sehr niedrigen Drehzahlen und können leicht in Maschinen integriert werden.

Bürstenlose Achsmotoren

Die Achsmotoren von NUM bieten ein exzellentes Volumen-/Leistungsverhältnis und überzeugen mit perfekt gleichmässigem Lauf selbst bei niedrigen Geschwindigkeiten. Die neuen Motoren der Reihen BHX und BPX ergänzen das Sortiment und zeichnen sich neben einem vorteilhaften Preis-/Leistungsverhältnis durch ein gut an die Maschinenindustrie angepasstes Massenträgheitsmoment aus. Das Spektrum aller Motorentypen reicht von 0,5 Nm bis 160 Nm (stufenloses Drehmoment).

Spindelmotoren

Die Asynchronmotoren der Serie AMS bieten eine exzellente Gleichmässigkeit bei niedriger Drehzahl, schnelles und präzises Positionieren und sind bestens für die Funktionen C-Achse und Spindelindexierung geeignet. Das Spektrum reicht von 2,2 kW bis 26 kW.

Motorspindle®

Die aktiven Teile des Motors sind direkt in der Spindel integriert, was eine erhöhte Steifigkeit der Maschine und eine höhere Laufruhe gewährleistet. Auf Anfrage werden von NUM auch spezifische Motorspindeln entwickelt.

Neben dem Standardprodukt stellt NUM auch nach Kundenwunsch angepasste Motoren her.

NUMDrive C: Kompakte Präzision und Dynamik

Die Servoantriebe NUMDrive C mit ihrem modernen Design sind das ideale Pendant zur leistungsstarken Flexium CNC. Mit ihrem modularen, kompakten Aufbau und dem geringen Energieverbrauch entsprechen sie in idealer Weise den Anforderungen moderner Systeme.

Ein besonderes Merkmal des NUMDrive C ist seine hohe Leistungsdichte. Die Servoantriebe bieten sehr viel Rechen- und Antriebsleistung auf kleinstem Raum und gehören somit zu den Systemen mit den besten Leistungs-/Platzverhältnissen. Die breite Palette an Leistungsmodulen und skalierbaren Steuereinheiten, erhältlich als Mono-Achse oder Bi-Achse, ermöglicht die Realisierung der technisch besten und wirtschaftlichsten Lösung. Für höchste Konturpräzision, Geschwindigkeiten und Wirtschaftlichkeit können die Servoantriebe NUMDrive C exakt an die jeweilige Maschine und Anwendung angepasst werden.



Aufbau der kommerziellen Bestellnummern

Die Bestellnummern der CNC-Systeme Flexium bestehen aus alphanumerischen Zeichen:

ABCD	123 456
Art der Option	Bestellnummer

Die erste Gruppe von 4 Buchstaben dient zur direkten Zuordnung der Art der Option:

- **FXP1**: Basisausführung Flexium 6 oder Flexium 8
- **FXP2**: Basisausführung Flexium 68
- **FXSO**: Softwareoption Flexium
  Softwarefunktionen wie Bearbeitungszyklen oder Interpolationen
- **FXHO**: Flexium-Hardwareoption
  Zukünftige Entwicklungen
- **FXSW**: Flexium-Software
  Hilfsmittel für Integration und Betrieb
- **FXPC**: Flexium-PC-Bedienfelder
- **FXHE**: Externe Flexium-Hardwareoption
  CNC-Maschinenbedienfelder, Anschlüsse usw.
- **FXHC**: Diverse Flexium-Kabel
- **FXDO**: Dokumentation Flexium
  CD-ROM mit technischer Dokumentation
- **CTMx**: NUM EtherCAT-Gateways und Terminals
- **nPad**: Mobiles NUM-Bedienfeld

Alle Optionen können einzeln bestellt werden, vorausgesetzt sie sind für die ausgewählte Basisausführung erhältlich.

Mit den Optionspaketen der einzelnen Bearbeitungsgebiete, Best.-Nr. FXPA, lassen sich zudem unter einer einzigen Nummer mehrere Funktionen bestellen. Diese Optionspakete sind kohärente Einheiten, die spezifischen Anwendungsfällen entsprechen: Drehen, Fräsen, Schleifen, Zahnradbearbeitung, Wasserstrahlschneiden, Holzbearbeitung, Steinbearbeitung usw.

Für die NUM-Motoren und -Servoantriebe setzen sich die Bestellnummern entsprechend den Kenndaten und den gewünschten Optionen zusammen.

Auf den Plattformen verfügbare Funktionen

Die Tabellen in Kapitel 2 zeigen die Liste der für jede Plattform verfügbaren Funktionen, sowie die als Option verfügbaren Funktionen:

●	Funktion ist in der Basisausführung enthalten.
o	Optionale Funktion, kompatibel mit der ausgewählten Ausführung
–	In der betreffenden Ausführung nicht verfügbare Funktion

Auswahl eines Flexium-Systems

Um das am besten geeignete System für Ihre Maschine zu wählen, empfehlen wir Ihnen wie folgt vorzugehen:

1. Bestimmung der Basisausführung entsprechend der erforderlichen Anzahl von Achsen und Funktionalität
   → (Flexium 6, Flexium 8 oder Flexium 68)
2. Auswahl der Bedieneroberfläche
   Einfaches Bedienfeld (Serie FS152i), Maschinenbedienfeld (MP04) oder tragbares Bedienfeld
   → (FXHE, FXPC, FXHC)
3. Auswahl eines Optionspakets oder individueller Softwareoptionen entsprechend Ihrer Anwendung
   → (FXPA, FXSO)
4. Hilfsprogramme, integriert in die CNC oder SPS, zur leichteren Integration der CNC und deren Anpassung an die Anwendung
   → (FXSW)
5. Erforderliche technische Unterlagen
   → (FXDO)
6. Bestimmung des am besten geeigneten Antriebssystems für Ihre Anwendung (siehe Kapitel 7)



2 Flexium CNC-System

CNC-Hardware und -Software

Inhaltsverzeichnis



Flexium CNC-System

CNC-Hardware und -Software

Einführung
Leistungsstufen

Einführung

Flexium ist ein komplettes, anwenderfreundliches, vielseitiges und das derzeit wohl anpassungsfähigste System auf dem Markt. Es besteht aus:

- CNC-Kern – Flexium NCK
- Bedienfelder mit integriertem PC
- Bedieneroberfläche (HMI): Flexium HMI
- SPS-Software
- Maschinenbedienfeld
- Dezentrale Eingänge/Ausgänge – NUM CTMxxx
- Servoantriebe – NUMDrive C
- NUM-Motoren – zahlreiche Versionen

Alle Elemente des Flexium CNC-Systems sind in diesem Katalog beschrieben. Benutzen Sie das Gesamtinhaltsverzeichnis in Kapitel 1 zum Navigieren.

2

Leistungsstufen

Das Flexium CNC System ist leicht skalierbar und kann flexibel an die Bedürfnisse der Kunden angepasst werden. Es ist in den drei Konfigurationen erhältlich, die sich mit ihren spezifischen Funktionen und Funktionspaketen auf nahezu jede Anwendung zuschneiden lassen.

Flexium 6

- CNC mit Auswahl der kinematischen Struktur: Fräsen oder Drehen
- Für CNC bis zu 4 Achsen und 1 Spindel
- Ein CNC-Kanal
- Gleichzeitige Interpolation von bis zu 4 Achsen
  (Komplexere Interpolationen wie Spline oder NURBS erfordern Flexium 8 oder Flexium 68)
- Verfügbare Optionspakete: Fräsen: M0 oder Drehen: T

Flexium 8

- Für CNC bis zu 5 Achsen oder 4 Achsen und 1 Spindel
- Standardmässig ein Kanal, ein zweiter ist optional verfügbar
- Gleichzeitige Interpolation von bis zu 4 Achsen
  Zahlreiche Optionen und Technologiepakete sind erhältlich

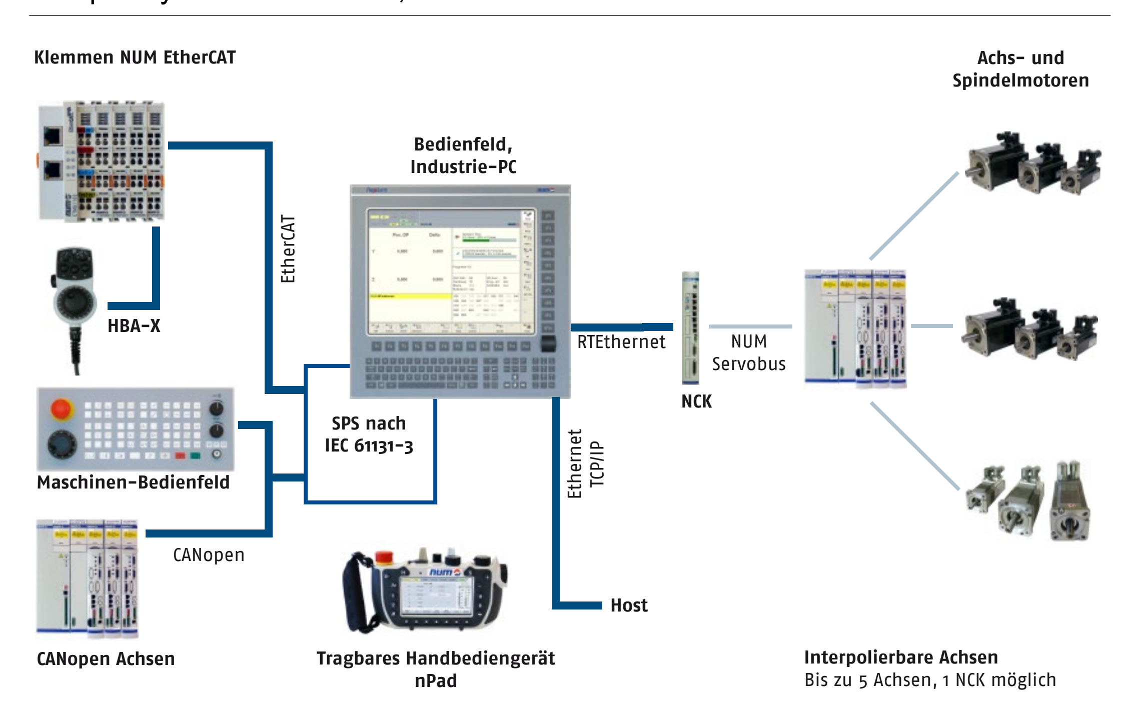
Flexium 68

- CNC für 5 Achsen und Spindeln in der Standardversion, bis zu 32 Achsen/Spindeln optional
  (davon maximal zwei analog)
- Bis zu 4 Spindeln können parametriert werden
- Ein Kanal ist standardmässig eingerichtet, optional 2, 4, 6 oder 8 Kanäle
- Standardmässige Interpolation von 4 Achsen pro Kanal, optional bis zu 9 interpolierte Achsen pro Kanal
  (komplexere Interpolationen wie Spline oder NURBS sind optional erhältlich)
- Alle Technologiepakete sind optional erhältlich

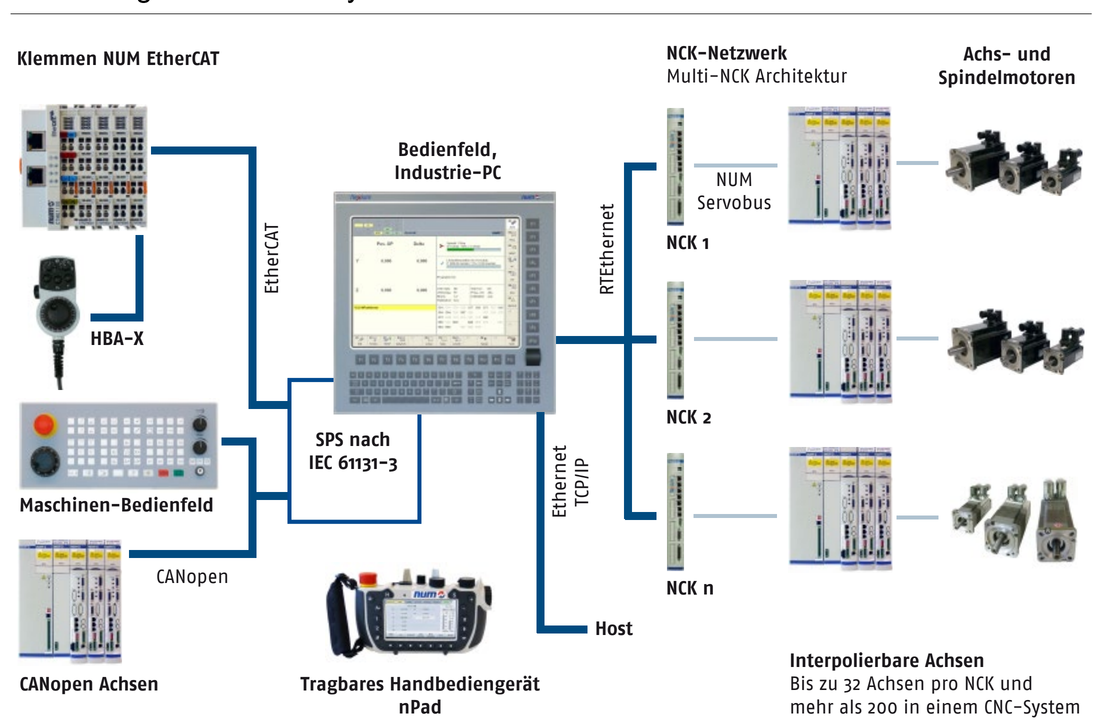
Auf der nächsten Seite befinden sich einfache Funktionsdiagramme.

Einführung
Funktionsdiagramm

Kompaktsysteme: Flexium 6, Flexium 8



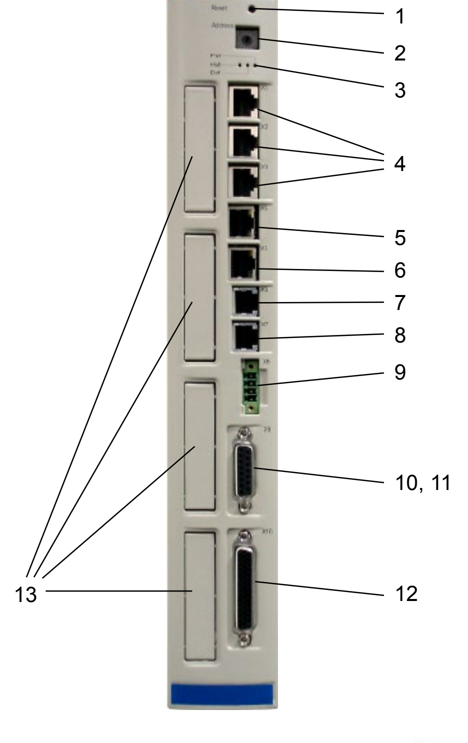
Vollständig skalierbares System: Flexium 68



Übersicht CNC-Hardware

Die Hardware ist bei Flexium 6, Flexium 8 und Flexium 68 identisch. Einige Funktionen wie analoge Achsen und Handräder erfordern eine Softwareoption.

Die Flexium NCK verfügt über 32 schnelle digitale Ein- und Ausgänge (jeweils 16, siehe 12) für die exakte und optimale Steuerung des Systems (Anschlüsse sind optional verfügbar).



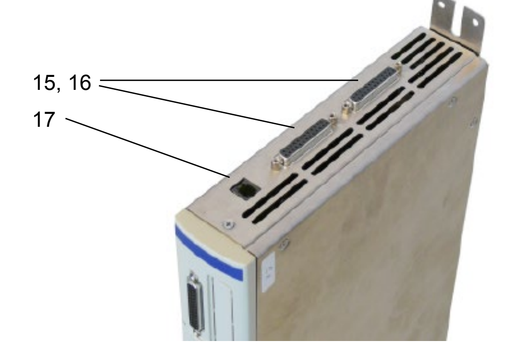
Frontansicht

1 Reset-Taste
2 NCK-Adresse
3 Statusleuchten
4 3 DISC-NT-Ringe
5 Ethernet-Port für Multi-NCK-Konfiguration
6 Ethernet-Port für Bedienfeld
7 NCK-Taktausgang
8 NCK-Takteingang
9 Watchdog-Schnittstelle
10 Analoge E/As
• 2 Ausgänge 16 Bit +/-10 V Gleichstrom
• 4 Eingänge 12 Bit, -10/0 …10 V Gleichstrom
11 Messtastereingänge
• 2 Eingänge 24 V Gleichstrom
12 Direkt digitale E/As
• 16 Eingänge 24 V Gleichstrom
• 16 Ausgänge 24 V Gleichstrom, 1 A
13 4 Steckplätze für Erweiterungsplatinen



Draufsicht

14 2 unterschiedliche Spannungsanschlüsse
• 24 V Gleichstrom, 1 A
• 50 V Wechselstrom 35 kHz (von MDLL)



Ansicht von unten

15 und 16, jeweils:
1 analoge Achse oder Handrad
• Sollwert: ±10 V Gleichstrom, 16 Bit
• Messsystem: Inkrementalgeber mit Differential-Signalen und Null-Impuls

17 Serieller Anschluss zur Fehlersuche (nur interne Verwendung)

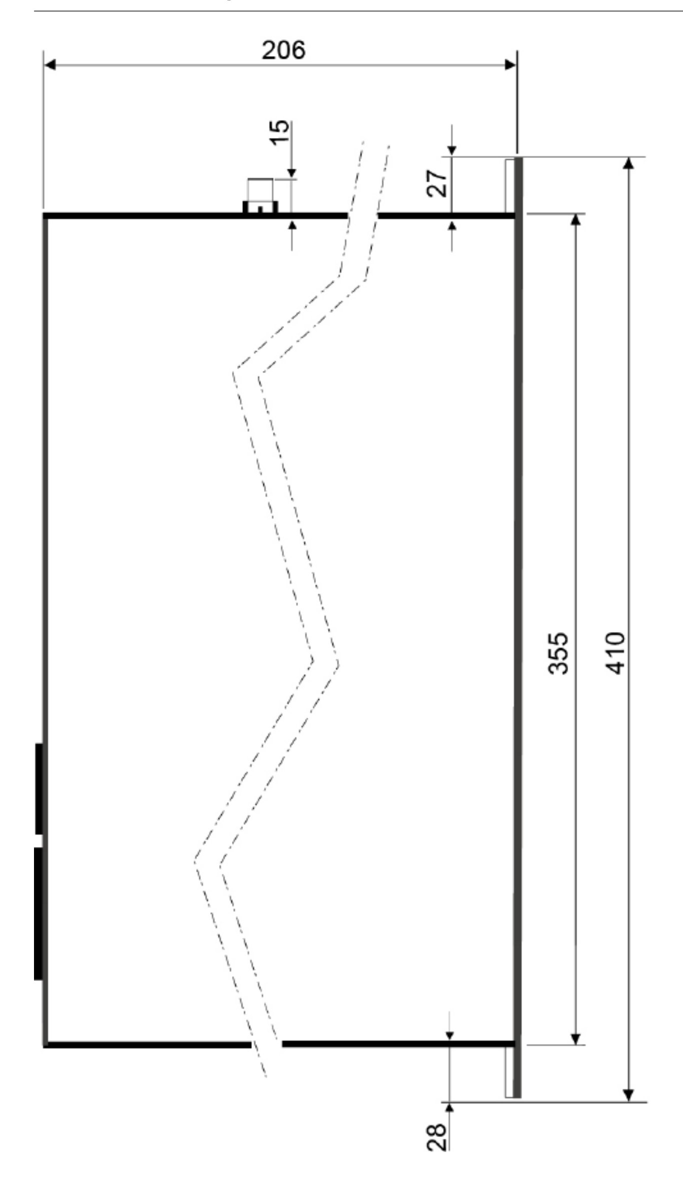
CNC-Hardware und -Software

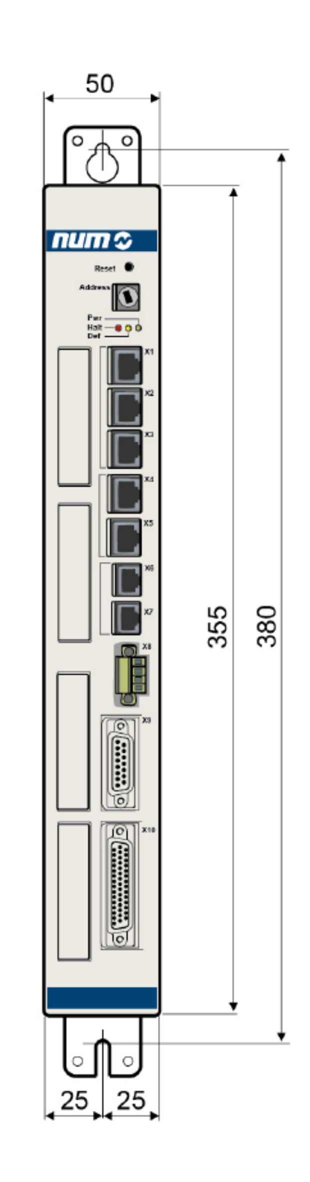
Technische Daten
Kenndaten, Abmessungen

Kenndaten

Versorgungsspannung	24 V Gleichstrom, +20 % -15 %
Leistungsaufnahme	50 W
Schutzart	IP20
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend	max. 75%
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +70 °C
Abmessungen (B x H x T)	50 x 355 x 206 mm
Gewicht	2,2 kg

Masszeichnungen

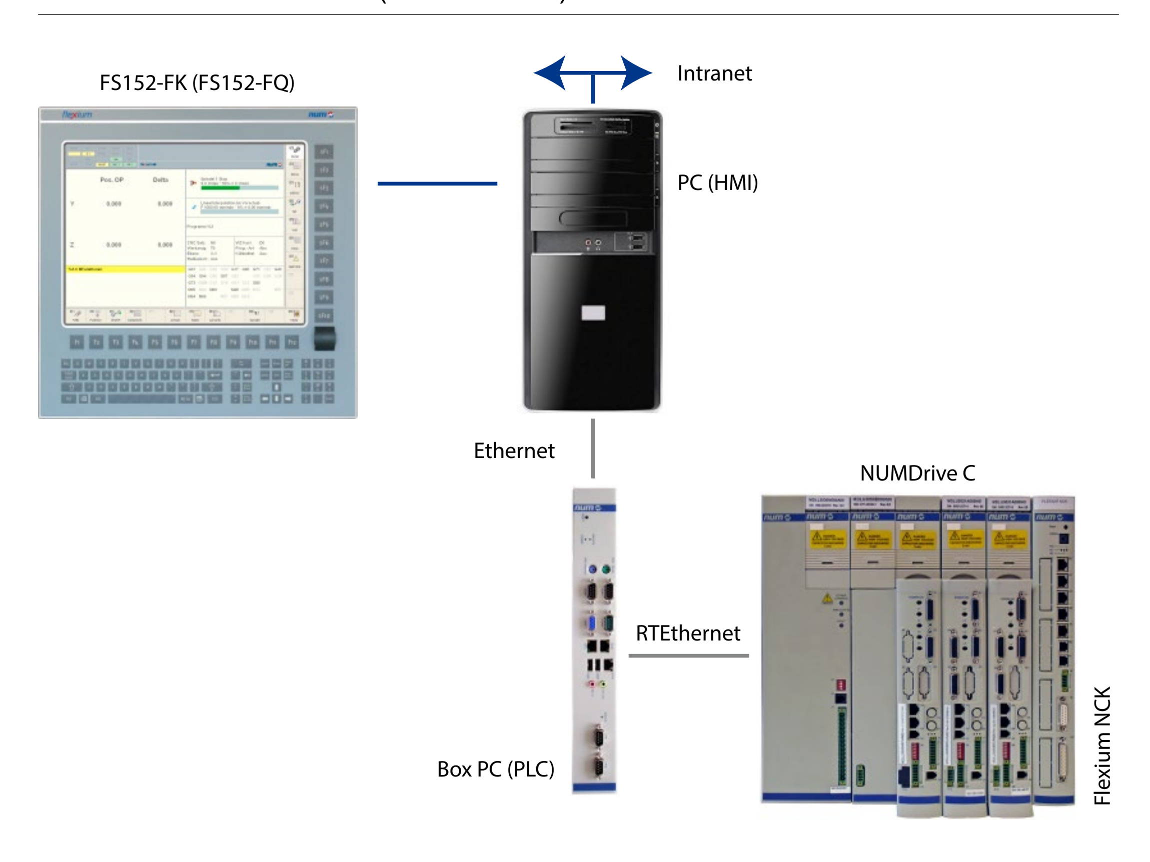




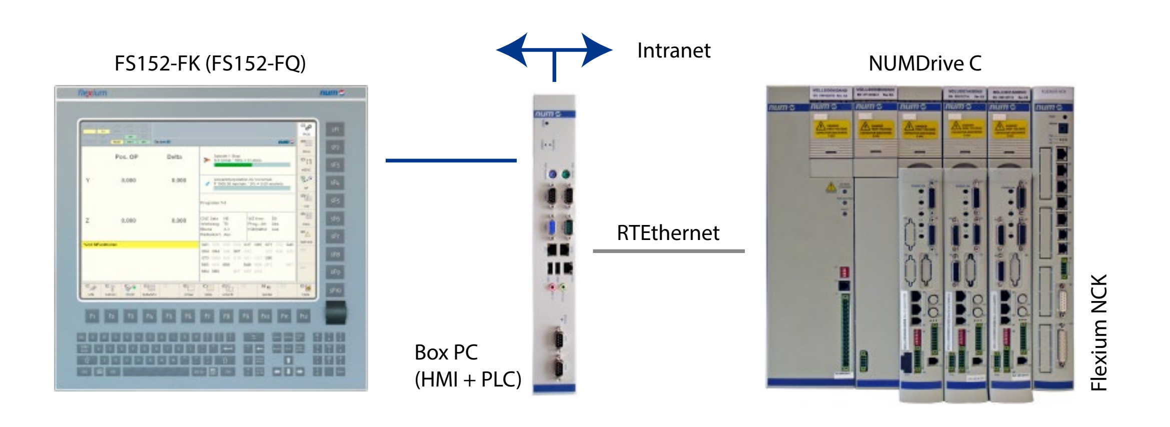
CNC-Hardware und -Software

Technische Daten
NUM-Industrie-Box-PC, Technische Daten

Box-PC-Schema als SPS (DPLC-Ersatz)



Box-PC-Schema als Panel-PC und SPS



CNC-Hardware und -Software

Konfiguration
Übersichtstabelle

Übersichtstabelle

Weitere Ausrüstungen, wie Handräder und Maschinenbedienfelder können mithilfe von CANopen integriert werden.

Konfiguration Minimal/Maximal	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68
Insgesamt: Achsen + Spindeln + Messsysteme (digital und analog)			
Standard (* = muss eine Spindel beinhalten)	5 *	5 *	5
Maximum	-	-	32
Insgesamt: Achsen + Spindeln + Messsysteme (analog)			
Standard	0	0	0
Maximum	2	2	2
Achsen (digital und analog)			
Standard	4	4	5
Maximum	4	5 *	32
Spindeln mit Messsystem (digital und analog)			
Standard	0	0	0
Maximal	1	1	4
Handräder			
Standard	0	0	0
Maximal (TTL max =2)	2	2	4
Interpolierte Achsen pro Kanal			
Standard	4	4	4
Maximum	4	4	9
Gruppen			
Standard	1	1	1
Maximum	1	2	8
Eingänge/Ausgänge (analog) in der Flexium NCK			
Standard Eingänge / Ausgänge	4 / 2	4 / 2	4 / 2
Eingänge/Ausgänge (digital) in der Flexium NCK			
Standard Eingänge / Ausgänge	16 / 16	16 / 16	16 / 16
Messeingänge			
Standard	2	2	2
Eingänge/Ausgänge (digital), dezentral			
Standard	0	0	0
Maximum	4000+	4000+	4000+
Programmspeicher			
NC-Memory (NCK)	40 MB+	40 MB+	40 MB+
SPS-Speicher	1'024 MB+	1'024 MB+	1'024 MB+

* Für Flexium 6: bis zu 5 Achsen + Spindeln mit max. 4 Achsen
* Für Flexium 8: bis zu 5 Achsen + Spindeln mit max. 5 Achsen

2

Konfigurationsoptionen

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68	Bemerkungen
Ausführungen					
Flexium 6	**FXP1 100 100**	●	-	-	
Flexium 8	**FXP1 100 150**	-	●	-	
Kinematische Konfiguration Typ T (Drehen)	**FXSO 200 060**	❍	❍	❍	Im Bestellvorgang definiert
Kinematische Konfiguration Typ M (Fräsen)	**FXSO 200 061**	❍	❍	❍	
Flexium 68	**FXP2 100 200**	-	-	●	Typ T und M Voraussetzung
Achsen, Spindeln und Messsystem					
6. Achse/Spindel	**FXSO 100 006**	-	-	❍	
7. und 8. Achse/Spindel	**FXSO 100 008**	-	-	❍	
9. bis 12. Achse/Spindel	**FXSO 100 012**	-	-	❍	
13. bis 16. Achse/Spindel	**FXSO 100 016**	-	-	❍	
17. bis 32. Achse/Spindel	**FXSO 100 032**	-	-	❍	
Analoge Schnittstelle 1 für Achse, Spindel oder Messsystemeingang	**FXSO 100 373**	❍	❍	❍	(1)
Analoge Schnittstelle 2 für Achse, Spindel oder Messsystemeingang	**FXSO 100 374**	❍	❍	❍	(1)
Handrad-Schnittstelle 1	**FXSO 100 375**	❍	❍	❍	(1)
Handrad-Schnittstelle 2	**FXSO 100 376**	❍	❍	❍	(1)
Handrad-Schnittstelle 3	**FXSO 100 377**	-	-	❍	
Handrad-Schnittstelle 4	**FXSO 100 378**	-	-	❍	
Interpolierte Achsen					
5. interpolierende Achse	**FXSO 100 335**	-	-	❍	
6. interpolierende Achse	**FXSO 100 336**	-	-	❍	
7. interpolierende Achse	**FXSO 100 337**	-	-	❍	
8. interpolierende Achse	**FXSO 100 338**	-	-	❍	
9. interpolierende Achse	**FXSO 100 339**	-	-	❍	
Multikanalfunktionen					
2. Kanal	**FXSO 100 392**	-	❍	❍	
3. + 4. Kanal	**FXSO 100 394**	-	-	❍	
5. + 6. Kanal	**FXSO 100 396**	-	-	❍	
7. + 8. Kanal	**FXSO 100 398**	-	-	❍	

(1) : Nicht mehr als zwei Geräte können zusätzlich an die analogen Schnittstellen X11 -X12 angeschlossen werden (Handrad - Spindeln- Achsen)

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

CNC-Hardware und -Software

Konfiguration
Zubehörkabel und -stecker

Zubehörkabel und -stecker

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68	Bemerkungen
Systemkabel					
Anschluss Flexium NCK - NUMDrive C					
Konfektioniertes Kabel 0,5 m	**FXHC 081 510**	❍	❍	❍	
Konfektioniertes Kabel 1 m	**FXHC 081 511**	❍	❍	❍	
Konfektioniertes Kabel 2,5 m	**FXHC 081 512**	❍	❍	❍	
Konfektioniertes Kabel 5 m	**FXHC 081 513**	❍	❍	❍	
Konfektioniertes Kabel 10 m	**FXHC 081 514**	❍	❍	❍	
Taktgeber-/Synchronkabel für Multi-NCK-Konfiguration					
Konfektioniertes Kabel 0,2 m	**FXHC 081 530**	-	-	❍	
Konfektioniertes Kabel 2,5 m	**FXHC 081 531**	-	-	❍	
Konfektioniertes Kabel 5 m	**FXHC 081 532**	-	-	❍	
Ende des Leitungsanschlusses	**FXHC 081 540**	-	-	❍	
Steckerverbindungen					
Steckerverbindungssatz X9 / X10	**FXHE181301**	❍	❍	❍	
				●	Grundausführung
				❍	Option
				-	nicht verfügbar

Softwareoptionen
Funktionen für Achsen und Spindeln, Werkzeugverwaltung

Funktionen für Achsen und Spindeln, Werkzeugverwaltung

Bezeichnung	Bestell-nummer	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68
Funktionen für Achsen				
Spindelsteigungsfehlerkompensation und Achsabgleich		●	●	●
Progressive Beschleunigung		●	●	●
Korrektur Anti-Pitch		●	●	●
Linear- und Kreisinterpolation		●	●	●
Hochgeschwindigkeitsbearbeitung	**FXSO 000 155**	-	❍	❍
Dynamische Operatoren in C	**FXSO 000 249**	-	❍	❍
Dynamische Operatoren	**FXSO 000 250**	-	❍	❍
Duplizierte und synchronisierte Achsen	**FXSO 000 266**	-	❍	❍
Schräge Achsen	**FXSO 000 315**	-	❍	❍
Umwandlung kartesisch/polar und zylindrisch	**FXSO 000 340**	-	❍	❍
Interpolation NURBS (B-Spline)	**FXSO 000 426**	-	-	❍
Tandem-Funktion	**FXSO 000 453**	-	❍	❍
Kreisinterpolation definiert durch drei Punkte	**FXSO 000 497**	-	❍	❍
Helixinterpolation	**FXSO 000 499**	-	❍	❍
Ausbohrfunktion/Radialfräsen (Interpolation in Z)	**FXSO 000 514**	-	❍	❍
Spline-Interpolation (G06, G48, G49)	**FXSO 000 518**	-	❍	❍
Programmierbare Genauigkeit	**FXSO 000 519**	-	-	❍
Spline-Interpolation mit 3D-Kurvenglättung (G104)	**FXSO 181 706**	-	❍	❍
Funktionen für Spindeln				
Spindelindexierung (M19)		●	●	●
Automatische Wahl der Getriebestufe		●	●	●
Spindelsynchronisation	**FXSO 000 156**	-	-	❍
Ansteuerung der Achsen durch die Spindel (Zyklen für Gewindeschneiden)	**FXSO 000 331**	-	❍	❍
Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter	**FXSO 000 332**	-	❍	❍
Werkzeugverwaltung				
Wahl der Werkzeugachse		●	●	●
Radius- und Längenkorrektur		●	●	●
Dynamische Werkzeugkorrektur über die SPS		●	●	●
Tabelle mit 32 Korrekturschaltern		●	●	●
3D-Werkzeugkorrektur beim Fräsen	**FXSO 000 400**	-	❍	❍
Erweiterung auf 255 Korrekturschalter	**FXSO 000 401**	-	❍	❍
5 Achs-Werkzeugkorrektur beim Fräsen	**FXSO 000 411**	-	-	❍

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

Siehe Seite 23 für Optionen / Technologiepakete

CNC-Hardware und -Software

Softwareoptionen
Bearbeitungszyklen, Programmierung, Betriebsarten

Bearbeitungszyklen, Programmierung, Betriebsarten

Bezeichnung	Bestell-nummern	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68
Bearbeitungszyklen				
Funktion RTCP (G26)	**FXSO 000 154**	-	-	❍
Korrektur der Düsenschrägstellung (WS-Schneiden)	**FXSO 000 404**	-	❍	❍
Funktion Kombinierte Maschine (Drehen + Fräsen)	**FXSO 000 581**	-	-	❍
Automatisches Ausrichten der Zahnräder	**FXSO 000 595**	-	❍	❍
Fräszyklen und Standard -Taschenzyklen	**FXSO 000 695**	-	-	❍
Drehzyklen	**FXSO 000 696**	-	-	❍
Bearbeitung in der schiefen Ebene	**FXSO 000 914**	-	-	❍
Zyklen zur Polygonbearbeitung	**FXSO 100 538**	-	-	❍
Messzyklen T	**FXSO 100 590**	-	❍	❍
Messzyklen M	**FXSO 100 591**	-	❍	❍
Programmierung				
Umwandlung Zoll/Millimeter		●	●	●
PGP		●	●	●
Parametrierte Programmierung		●	●	●
Massstabsfaktor (G74)	**FXSO 000 506**	-	❍	❍
Programmierte Winkelverschiebung (ED)	**FXSO 000 507**	-	❍	❍
Transfer der aktiven Werte in das Teileprogramm	**FXSO 000 511**	-	❍	❍
Strukturierte Programmierung, Programm Stack und Symbolische Variablen	**FXSO 000 535**	-	❍	❍
Erstellung einer Tabelle zum Ablegen der Profile	**FXSO 000 536**	-	❍	❍
Betriebsart				
Funktion n/m auto	**FXSO 000 082**	-	-	❍
Notrückzug (G75)	**FXSO 000 505**	-	❍	❍
Messwerterfassung (G10)	**FXSO 000 520**	-	❍	❍
Zurückfahren auf der Kontur	**FXSO 000 523**	-	❍	❍

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

Siehe Seite 23 für Optionen / Technologiepakete

CNC-Hardware und -Software

Softwarepakete
Übersicht

Übersicht Softwarepakete

	Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68
T	**Drehpaket**	**FXPA 000 555**	❍	❍	❍
M0	**Basis-Fräspaket**	**FXPA 000 560**	❍	❍	❍
M1*	**Fräspaket**	**FXPA 000 561**	-	-	❍
M2*	**Fräspaket**	**FXPA 000 562**	-	-	❍
M3*	**Fräspaket**	**FXPA 000 563**	-	-	❍
HSC*	**Fräspaket für HGB**	**FXPA 000 564**	-	-	❍
AM*	**Aluminium Bearbeitung**	**FXPA 000 566**	-	-	❍
CUT*	**Wasserstrahlschneiden, Plasma schneiden**	**FXPA 000 567**	-	-	❍
W1*	**Paket Holzbearbeitung** (Fräsen mit 5 Achsen)	**FXPA 000 576**	-	-	❍
TR	**Paket Schneiden und Schleifen von Werkzeugen**	**FXPA 000 586**	-	-	❍
GS	**Paket Planschleifen**	**FXPA 000 587**	-	❍	❍
GC	**Paket Rundschleifen**	**FXPA 000 588**	-	❍	❍
SEGB	**Zahnradbearbeitung Paket 1**	**FXPA 000 596**	-	❍	❍
FEGB	**Zahnradbearbeitung Paket 2**	**FXPA 000 597**	-	❍	❍

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

* Pack M0 erforderlich

CNC-Hardware und -Software

Softwarepakete
In den Paketen enthaltene Funktionen

Beschreibung	Bestell-nummern	In den Paketen enthaltene Funktionen													
		M0	M1*	M2*	M3*	HSC*	T	TR	SEGB	FEGB	GC	GS	W1*	AM*	CUT3D
Funktion RTCP (G26)	FXSO 000 154			●	●								●	●	●
Hochgeschwindigkeits-bearbeitung (UGV1)	FXSO 000 155					●							●		
Ansteuerung der Achsen durch die Spindel (Zyklen für Gewindeschneiden)	FXSO 000 331						●				●				
Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter	FXSO 000 332		●		●										
3D-Werkzeugkorrektur beim Fräsen	FXSO 000 400		●		●								●		
Erweiterung auf 255 Korrekturschalter	FXSO 000 401	●	❍	❍	❍	❍							❍	❍	
Werkzeugkorrektur in 5 Achsen beim Fräsen	FXSO 000 411			●	●	●							●		
Kreisinterpolation definiert durch 3 Punkte	FXSO 000 497	●	❍	❍	❍	❍	●	●			●	●	❍	❍	
Glatte Polynominterpolation	FXSO 000 499					●									
Notrückzug (G75)	FXSO 000 505								●	●	●	●			
Massstabsfaktor (G74)	FXSO 000 506	●	❍	❍	❍	❍	●				●	●	❍	❍	
Programmierte Winkelverschiebung (ED)	FXSO 000 507	●	❍	❍	❍	❍	●				●	●	❍	❍	
Transfer der aktiven Werte	FXSO 000 511	●	❍	❍	❍	❍	●	●	●	●	●	●	❍	❍	
Spline-Interpolation	FXSO 000 518					●									
Parametrierbare Präzision	FXSO 000 519							●			●	●			
Dynamische Messwerterfassung (G10)	FXSO 000 520	●	❍	❍	❍	❍	●	●	●	●	●	●	❍	❍	
Strukturierte Programmierung	FXSO 000 535	●	❍	❍	❍	❍	●	●	●	●	●	●	❍	❍	
Fräszyklen und Standard-Taschenzyklen	FXSO 000 695	●	❍	❍	❍	❍						●	❍	❍	
Drehzyklen	FXSO 000 696						●				●				
Bearbeitung in der schiefen Ebene	FXSO 000 914		●	●	●									●	
Interpolation mit 5 Achsen	FXSO 100 335			●	●			●					●	●	
Geneigter Kopf	FXSO 000 404														●
2. Kanal (Multifunktion)	FXSO 100 398 + 392 394										●	●			
SEGB-Makros	N/A								●						
FEGB-Makros	N/A									●					

Die Optionen, die mit "❍" markiert sind, sind nicht im Paket enthalten - sie werden jedoch aktiviert bei M0 oder T, welche Voraussetzungen sind

Optionen für Flexium HMI und SPS, NUMtransfer

Flexium HMI ist eine PC basierende HMI (Human Machine Interface) für Flexium NCK.

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium 6	Flexium 8	Flexium 68
Flexium Suite	**FXSW 282 189**	●	●	●
auf allen FS152i installiert				
beinhaltet die Dokumentation und: Flexium HMI Flexium Werkzeuge Flexium 3D				
Flexium HMI-Optionen				
Symbolische Namen	**FXSW 282 112**	❍	❍	❍
Erweiterte Werkzeugtabelle	**FXSW 282 113**	❍	❍	❍
Teach-IN	**FXSW 282 114**	❍	❍	❍
Erweiterung für NUMROTOplus	**FXSW 282 122**	-	-	❍
NUMtransfer®	**FXSW 282 200**	-	❍	❍
enthält: *Symbolische Namen FXSW 282 112* *Erweiterte Werkzeugtabelle FXSW 282 113*				
NUMtransfer® Multi-NCK	**FXSW 282 201**	-	-	❍
enthält: *Symbolische Namen FXSW 282 112* *Erweiterte Werkzeugtabelle FXSW 282 113* *Multi-NCK FXSW 282 117*				
Flexium 3D				
Erhältlich in zwei Versionen: *- Maschinenversion* *- Office-Version (mit Dongle)*				
3D-Simulation für Turning T	**FXSW 282 150**	❍	❍	❍
3D-Simulation für Milling M	**FXSW 282 151**	❍	❍	❍
Eine der zwei oben genannten Optionen als Standardausstattung mit der Office-Version. Bei der Maschinenversion erfolgt die Auswahl nach dem Maschinentyp				
Simulation gemischt T & M	**FXSW 282 152**	❍	❍	❍
Simulation mit Materialentfernung	**FXSW 282 153**	❍	❍	❍
Simulation mit Kollisionserfassung	**FXSW 282 154**	❍	❍	❍
Online-Simulation	**FXSW 282 155**	❍	❍	❍
Flexium3D Dongle für Office-Version	**FXHE 557 200**	N/A	N/A	N/A
SPS-Optionen				
1. CAN-Schnittstelle	**FXSO 000 430**	❍	❍	●
2. CAN-Schnittstelle	**FXSO 000 432**	-	-	❍
Multi-NCK	**FXSW 282 117**	-	-	❍
Erweiterter NCK-Zugriff	**FXSW 282 124**	❍	❍	❍
SPS-Visualisierung [1]	**FXSW 282 160**	❍	❍	❍
HMI Classic-Visualisierung [2]	**FXSW 282 300**	❍	❍	❍
Zielvisualisierung [3]	**FXSW 282 302**	❍	❍	❍
Web-Visualisierung [4]	**FXSW 282 303**	❍	❍	❍

●	Grund-ausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

[1] SPS-Visualisierung erlaubt die Integration von SPS gesteuerten Seiten in einem Fenster des Flexium HMI's.

[2] HMI Classic: SPS gesteuerte Visualisierung auf einem Remote-Gerät.

[3] Zielvisualisierung: SPS gesteuerte Visualisierung wird auf demselben Gerät angezeigt, auf dem auch die SPS läuft. Im Gegensatz zur SPS-Visualisierung ist der Screen vom Flexium HMI getrennt.

[4] Web-Visualisierung: SPS gesteuerte Visualisierung wird in einem Browser-Fenster auf externem Gerät angezeigt.



CNC-Hardware und -Software

Bedienfeld-PCs
Serie FS152

Serie FS152

Eine detaillierte Beschreibung der Bedienfelder (Kenndaten und Abmessungen) finden Sie in Kapitel 3.

FXPC	**15**	**2**	**R**	**N**	**2**	**H**	**C**	**R**	**0**	**0**
Anzeige										
LCD 15"	15									
LCD 19"	19									
Box PC	00									
Bedienfeld/mechanische Variante										
Variante		2								
Anzeigesensor										
Resistiver Touchscreen			R							
Kapazitiver Touchscreen (proj.)			C							
Kein Sensor			N							
Tastatur										
22 Funktionstasten				F						
22 Funktionstasten + Querty-Tastatur				Q						
Keine Tastatur, keine Funktionstasten				N						
IPC-Motherboard, Prozessor										
Leistungsstufe P1					1					
Leistungsstufe P2					2					
Keine IPC, nur Bedienfeld					N					
Speichermedium										
HD (Hard Disk)						H				
SSD (Solid State Disc)						S				
CF (Compact Flash)						C				
Keine IPC, nur Bedienfeld						N				
Option-Board										
Kein Feldbus							N			
CAN							C			
CAN + NVRAM							D			
Flexium RTS										
Keine Echtzeit								N		
Echtzeit								R		
Ersatzteilnummer									0	
Ersatzteilnummer										0

Bedienfelder
Zubehör für Serie FS152

Zubehör für Serie FS152

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium alle Platformen	Bemerkungen
Easy Backup			
EasyBackup	**FXHE 557 101**	❍	
16GB Memory Stick™			
FS152i – Kabel			
Anschluss FS152i - Flexium NCK			
Konfektioniertes Kabel 0,5 m	**FXHC 181 040**	❍	
Konfektioniertes Kabel 1 m	**FXHC 181 041**	❍	
Konfektioniertes Kabel 2 m	**FXHC 181 042**	❍	
Konfektioniertes Kabel 5 m	**FXHC 181 043**	❍	
Konfektioniertes Kabel 10 m	**FXHC 181 044**	❍	
Konfektioniertes Kabel 20 m	**FXHC 181 045**	❍	
Konfektioniertes Kabel 30 m	**FXHC 181 046**	❍	
FS152 – Allgemeine Kenndaten			
Bedienfeld ohne PC, 15,1-Zoll-LCD-Bildschirm für die Verwendung mit einem Standard- oder Industrie-PC, Front USB			
FS152-FK	**FXPC 152 NFNN NN00**	❍	
22 Funktionstasten			
FS152-FQ	**FXPC 152 NQNN NN00**	❍	
22 Funktionstasten, eingebaute Qwerty-75 Tastatur			

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

CNC-Hardware und -Software

Bedienfelder
Maschinenbedienfelder MP04, nPad, Handräder

Maschinenbedienfelder P04, nPad, Handräder

Eine detaillierte Beschreibung der Bedienfelder (Kenndaten und Abmessungen) finden Sie in Kapitel 3.

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium alle Platformen	Bemerkungen
MP04 Maschinenbedienfeld – Allgemeine Kenndaten			
Anschluss an CNC über CAN			
MP04-W	**FXHE 558 110**	❍	
ohne Handrad			
MP04-H	**FXHE 558 120**	❍	
mit Handrad			
Tragbares Handbediengerät HBA-Xc (RS422)	**FXHE 181 121**	❍	
Tragbares Handbediengerät HBA-Xd (24 VDC)	**FXHE 181 122**	❍	
Buchse / Halter für tragbares Handrad	**FXHE 181 310**	❍	
nPad verkabeltes, tragbares Terminal	**NPAD052RE1SH0D1**	❍	
Kabel (mit Kabeldurchführungen)			
nPad Terminal-Anschluss	**NPADA001**	❍	
		●	Grundausführung
		❍	Option
		-	nicht verfügbar

CNC-Hardware und -Software

Bedienfelder
Zubehör für Maschinenbedienfelder

Zubehör für Maschinenbedienfelder

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium alle Platformen	Bemerkungen
CAN-Kabel (keine Steckverbindungen, pro Messgerät)			
PVC, dunkelrot, paarweise abgeschirmt	**FXHC 181 060**	❍	
CAN-Steckverbindungen			
CAN-Steckverbindung mit axialem Ausgang (für FS152i-Anschluss)	**FXHC 181 200**	❍	
CAN-Steckverbindung mit axialem Ausgang 90°	**FXHC 181 201**	❍	
CAN-Steckverbindung mit axialem Ausgang 90° und Anschluss für Programmiergerät	**FXHC 181 202**	❍	

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

Gateways und Terminals

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in Kapitel 3.

Beschreibung	Bestell-nummern	Alle Plattformen	Task- / Verbindungstechnologie
Gateway			
EtherCAT-Gateway	**CTMG1100**	❍	Verbindet EtherCAT mit dem EtherCAT-Klemmenblock
EtherCAT-Erweiterung	**CTMG1110**	❍	Die Klemme, die wie eine Bus-Abschlussklemme verwendet wird, bietet die Möglichkeit, einen weiteren Klemmenblock über ein RJ45-Ethernet-Kabel anzuschließen
Digitaler Eingang			
4-Kanal digitale Eingangsklemme 24 VDC, 3 ms	**CTMT1004**	❍	2-Ader-Verbindung
8-Kanal digitale Eingangsklemme 24 VDC, 3 ms	**CTMT1008**	❍	1-Ader-Verbindung
HD EtherCAT-Klemme, 4-Kanal digitaler Eingang 24 VDC	**CTMT1804**	❍	3-Ader-Verbindung
HD EtherCAT-Klemmen, 16-Kanal digitaler Eingang 24 VDC	**CTMT1809**	❍	1-Ader-Verbindung
Digitaler Ausgang			
4-Kanal digitale Ausgangsklemme 24 VDC, 0,5 A	**CTMT2004**	❍	2-Ader-Verbindung
8-Kanal digitale Ausgangsklemme 24 VDC, 0,5 A	**CTMT2008**	❍	1-Ader-Verbindung
HD EtherCAT-Klemme, 16-Kanal digitaler Ausgang 24 VDC, 0,5 A	**CTMT2809**	❍	1-Ader-Verbindung
2-Kanal Relais-Ausgangsklemme	**CTMT2612**		Relais-Ausgang
Analoger Eingang			
2-Kanal analoge Eingangsklemme -10…+10 V, Differenzialeingang, 16 Bits	**CTMT3102**	❍	2 (Differenzial) Eingänge
2-Kanal analoge Eingangsklemme 4…20 mA, Differenzialeingang, 16 Bits	**CTMT3122**	❍	2 (Differenzial) Eingänge
2-Kanal analoge Eingangsklemme 0…10 V, unsymmetrisch, 16 Bits	**CTMT3162**	❍	2 (unsymmetrische) Eingänge
2-Kanal Eingangsklemme PT100 (RTD) für 2- oder 3-adriges Anschlusskabel	**CTMT3202**	❍	2 Eingänge, 2- oder 3-adrige (standardmässig 3-adrige) Verbindung
Analoger Ausgang			
2-Kanal analoge Ausgangsklemme 0…10 V, 16 Bits	**CTMT4102**	❍	2 (unsymmetrische) Ausgänge, 2-adrig
2-Kanal analoge Ausgangsklemme 4…20 mA, 16 Bits	**CTMT4122**	❍	2 (unsymmetrische) Ausgänge, 2-adrig
2-Kanal analoge Ausgangsklemme -10…+10 V, 16 Bits	**CTMT4132**	❍	2 (unsymmetrische) Ausgänge, 2-adrig
Datenaustausch			
Serielle Schnittstelle 1 x RS232	**CTMT6001**	❍	Klemmenkontakt, 2 (1/1) Kanäle, TxD und RxD, Vollduplex
Serielle Schnittstelle 1 x RS422/RS485	**CTMT6021**	❍	Klemmenkontakt, TxD und RxD, Voll-/Halbduplex
Systemklemmen			
Abschlusskappe	**CTMT9011**	❍	Jede Baugruppe muss auf der rechten Seite mit einer Bus-Abschlusskappe versehen sein
Spannungsversorgung, 24 V DC	**CTMT9100**	❍	Spannungsversorgungsklemme
Spannungsversorgung, 24 V DC, mit Diagnose	**CTMT9110**	❍	Spannungsversorgungsklemme mit Diagnose
Spannungsversorgungsklemmen für E-Bus	**CTMT9410**	❍	24 V-Eingang, zum Aktualisieren des E-Bus
Encoder-Klemmen			
Inkrementalgeber-Schnittstelle, differentielle Eingänge	**CTMT5101**	❍	Inkrementalgeber-Schnittstelle RS485
1-Kanal Inkrementalgeber-Schnittstelle	**CTMT5151**	❍	Inkrementalgeber-Schnittstelle 24 V DC, EN 61131-2, Typ 1, “0”: < 5 VDC, ”1”: > 15 VDC, Typ. 5 mA

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

NUM EtherCAT-Produktidentifikation:
CTMx: **C**ommunication **t**o **m**achine
CTM**G**: **G**ateway
CTM**T**: **T**erminals

2

Technische Dokumentation

Beschreibung	Bestell-nummern	Flexium alle Platformen	Bemerkungen
Technische Handbücher			
Jede CNC wird mit einer CD mit der Basis-Dokumentation geliefert.			
CD – Basis-Dokumentation	**FXDO 100 815**	❍	
Enthält alle nachstehenden Handbücher in Englisch			
AMOMAN012 NUMDrive C Installation manual			EN
AMOMAN012 NUMDrive C Parameters manual			EN
M00009 Flexium Installation manual			EN/FR
M00010 Flexium Commissioning manual			EN
M00012 Flexium CANopen Axes			EN
M00013 Easy Backup user manual			EN
M00016 Flexium HMI Operator Manual Add. Functions			EN/DE
M00017 Flexium Programming Manual			EN/FR/DE
M00018 Flexium Programming Manual			EN/FR/DE
M00020 Flexium Extended Programming Manual			EN/DE
M00025 BHX and BPX Motors reference guide			EN
M00026 Flexium Extended NCK Access			EN
M00027 Cabinet lay-out and EMC Wiring Guide			EN
M00029 Flexium 3D manual			EN
M00032 NUM EtherCAT terminals CTMG and CTMT - Installation manual			EN

●	Grundausführung
❍	Option
-	nicht verfügbar

3 Systemergänzung Flexium CNC

Peripheriegeräte

Inhaltsverzeichnis

Seite

3

Allgemeines

NUM hat Bedienfelder für Flexium mit einem 15-Zoll-Flachbildschirm entwickelt, die sowohl mit als auch ohne integrierten Industrie-PC erhältlich sind. Sie dienen als leistungsfähige Basis für das MMI und ermöglichen Ihnen die einfache und logische Bedienung.

Je nach Anwendung kann zwischen zwei Leistungsstufen gewählt werden, die sich technisch voneinander unterscheiden:

- Ausgestattet mit Windows Embedded, Flash-Speicherkarten und einer spezifischen Hauptplatine kommt diese Variante ohne bewegliche Teile wie Festplatte oder Lüfter aus.
- Die zweite Variante mit Windows-Vollversion und Festplatte wird bei höherem Leistungs- und Speicherplatzbedarf eingesetzt.
- Beide Leistungsstufen verfügen über vollständige Netzwerk- und Internetfunktionalität.

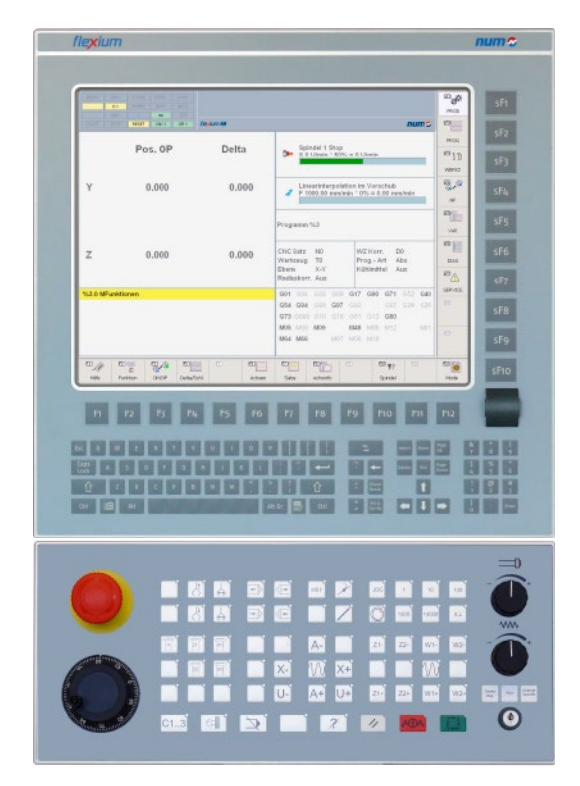
Je nach Anwendung können Sie eine von drei physischen Bedienoberflächen auswählen:

- Mit 22 grossen Funktionstasten
- Mit 22 grossen Funktionstasten und einer erweiterten QWERTY-Tastatur
- Mit Touchscreen

FS152-FK (Tastaturoption F) und FS152-FQ (Tastaturoption Q) entsprechen in Aussehen und physischen Abmessungen den voranstehend genannten Bedienfeldern, verfügen aber über keinen integrierten PC. Sie sind für die Verwendung mit einem externen Rechner konzipiert.

Der hochwertige Bildschirm (15,1 Zoll) garantiert auch unter erschwerten Sichtverhältnissen eine sehr gute Lesbarkeit. Mit ihrer kompakten, robusten Konstruktion und dem Schutzgrad IP65 eignen sich diese Bedienfelder auch für problematische industrielle Umgebungen.

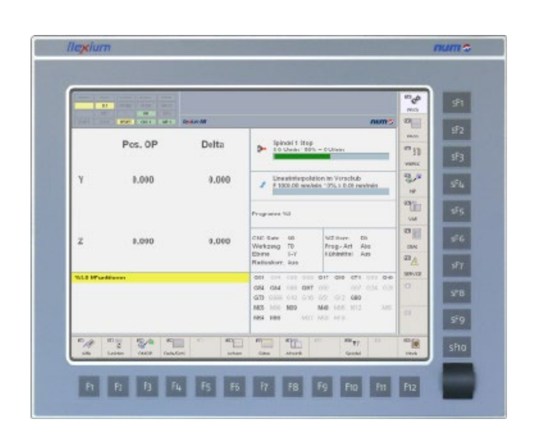
Die ideale Ergänzung zu allen Modellen ist das Maschinenbedienfeld MP04.



Bedienfelder der Serie FS152

Serie FS152	FS 152i-FK						FS 152i-FQ					
Typ	22 Funktionstasten						22 Funktionstasten, Qwerty Tastatur					
Version	P1 SD NR	P1 SD RT	P1 SD RT CAN	P2 HD NR	P2 HD RT	P2 HD RT CAN	P1 SD NR	P1 SD RT	P1 SD RT CAN	P2 HD NR	P2 HD RT	P2 HD RT CAN
Art des Bedienfelds	Aktives Bedienfeld mit integriertem PC											
Bildschirm	LCD 15 Zoll, durch 2,3 mm Siflex TV Glas geschützt; 16,9 Millionen Farben											
Anwendung	Diese Bedienfelder wurden speziell für den Einsatz mit Flexium HMI entwickelt.											
Verbindung CNC / Bedienfeld (PC)	TCP/IP											
Maschinenbedienfeld	MP04 (option)											
CPU	Atom D510 1.66 GHz DualCore			i5 M520 2.4 GHz DualCore			Atom D510 1.66 GHz DualCore			i5 M520 2.4 GHz DualCore		
Speichermedium	8 GB SSD			Hard disk ≥ 260 GB			8 GB SSD			Hard disk ≥ 260 GB		
RAM	1GB			2GB			1GB			2GB		
Betriebssystem	Windows Embedded POSReady			Windows XP Professional			Windows Embedded POSReady			Windows XP Professional		
Grafikarte	Intel® 82852/82855 GM/GME Graphics Controller											
Bedienung	22 Funktionstasten						22 Funktionstasten, Qwerty Tastatur					
Kommunikation												
Ethernet	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Real Time Ethernet		●	●		●	●		●	●		●	●
CAN			1 + 1 **			1 + 1 **			1 + 1 **			1 + 1 **
NVRAM			●			●			●			●
USB 2.0 vorn	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
USB 2.0 hinten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Schnittstelle seriell				●	●	●				●	●	●
Schnittstelle parallel				●	●	●				●	●	●
PS/2												
VGA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Versorgungsspannung	24 V GS											
Leistungsaufnahme	~50 W			~60 W			~50 W			~60 W		
Schutzart	IP65 Fronttafel - IP54 zum Schrank - IP20 rückseitig											
EMV	CE-konform											
Betriebstemperatur	0 °C bis 45 °C											
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C											
Relative Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 %, ohne Kondensation											
Abmessungen (B x H x T*), mm	410 x 330 x 75						410 x 400 x 75					
Gewicht	6,1 kg						6,5 kg					
Com. ref. FXPC 152 xxxx	NF1S NN00	NF1S NR00	NF1S CR00	NF2H NN00	NF2H NR00	NF2H CR00	NQ1S NN00	NQ1S NR00	NQ1S CR00	NQ2H NN00	NQ2H NR00	NQ2H CR00

* = Tiefe hinter der Rückwand
** = 1 x CAN standard, 1 x CAN optional, NVRAM optional





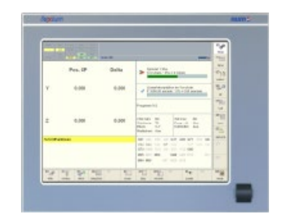
Bedienfelder
Bedienfelder der Serie FS152

Bedienfelder der Serie FS152

Serie FS152	**FS152i-TS**						**FS152-FK**	**FS152-FQ**
Typ	Resistiver Touchscreen						22 Funktionstasten	22 Funktionstasten, Qwerty Tastatur
Version	P1 SD NR	P1 SD RT	P1 SD RT CAN	P2 HD NR	P2 HD RT	P2 HD RT CAN		
Art des Bedienfelds	Bedienfeld mit integriertem PC						Bedienfeld für externen PC	
Bildschirm	LCD 15 Zoll, durch 2,3 mm Siflex TV Glas geschützt; 16,9 Millionen Farben							
Anwendung	Diese Bedienfelder wurden speziell für den Einsatz mit Flexium HMI entwickelt.							
Verbindung CNC / Bedienfeld (PC)	TCP/IP							
Maschinenbedienfeld	MP04 (option)							
CPU	Atom D510 1.66 GHz DualCore			i5 M520 2.4 GHz DualCore			Benötigt externen PC	
Speichermedium	8 GB SSD			Hard disk ≥ 240 GB				
RAM	1GB			2GB				
Betriebssystem	Windows Embedded POSReady			Windows XP Professional			-	-
Grafikarte	Intel® 82852/82855 GM/GME Graphics Controller						Je nach eingesetztem PC	
Bedienung	Touchscreen						22 Funktionstasten	22 Funktionstasten, Qwerty Tastatur
Kommunikation								
Ethernet	3	3	3	3	3	3	Je nach eingesetztem PC	
Real Time Ethernet		●	●		●	●	Je nach eingesetztem PC	
CAN			1 + 1 **			1 + 1 **	Je nach eingesetztem PC	
NVRAM			●			●	Je nach eingesetztem PC	
USB vorn	●	●	●	●	●	●	●	●
USB hinten	●	●	●	●	●	●	●	●
Schnittstelle seriell				●	●	●	-	-
Schnittstelle parallel				●	●	●	●	●
PS/2							-	-
VGA	●	●	●	●	●	●	-	-
Versorgungsspannung	24 V GS							
Leistungsaufnahme	~50 W			~60 W			25 W	
Schutzart	IP65 Fronttafel - IP54 zum Schrank - IP20 rückseitig							
EMV	CE konform							
Betriebstemperatur	0 °C bis 45 °C							
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C							
Relative Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 %, ohne Kondensation							
Abmessungen (B x H x T*), mm	410 x 330 x 75						410 x 330 x 65	410 x 400 x 65
Gewicht	6,2 kg						4,8 kg	5,4 kg
Com. ref. FXPC 152 xxxx	RN1S NN00	RN1S NR00	RN1S CR00	RN2H NN00	RN2H NR00	RN2H CR00	NFNNNN00	NQNNNN00

* = Tiefe hinter der Rückwand

** = 1 x CAN Standard, 1 x CAN optional, NVRAM optional; nur für Flexium 68





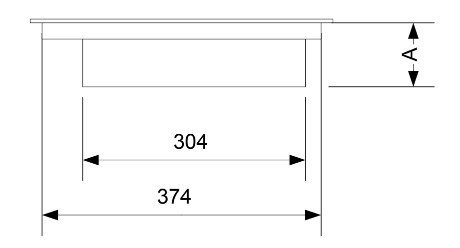


3

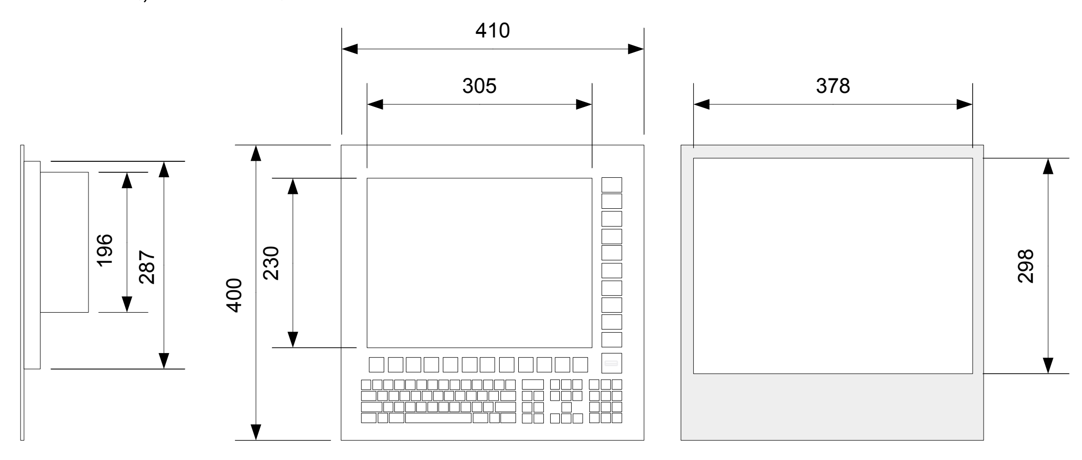
Bedienfelder

Bedienfelder der Serie FS152, Abmessungen und Ausschnitt

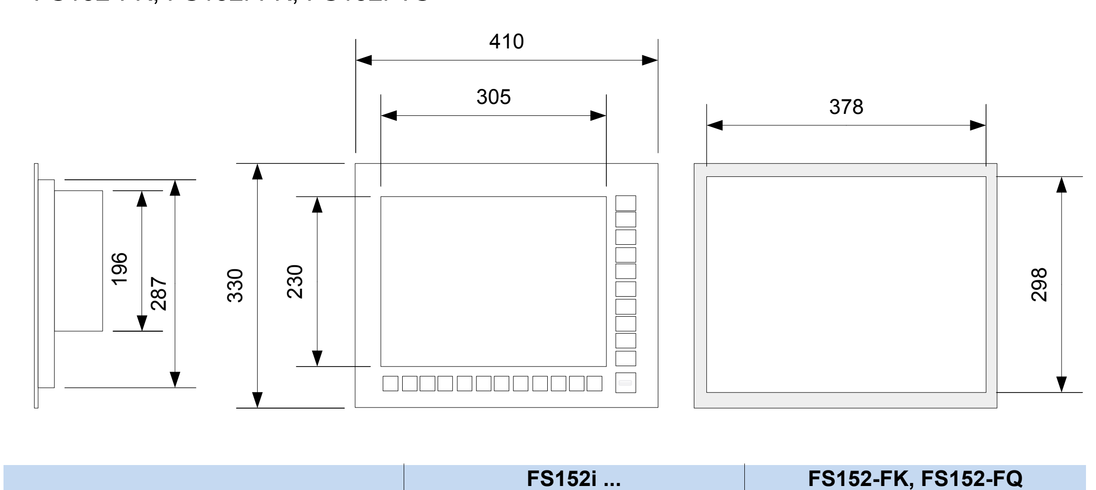
Bedienfelder der Serie FS152, Abmessungen und Ausschnitt



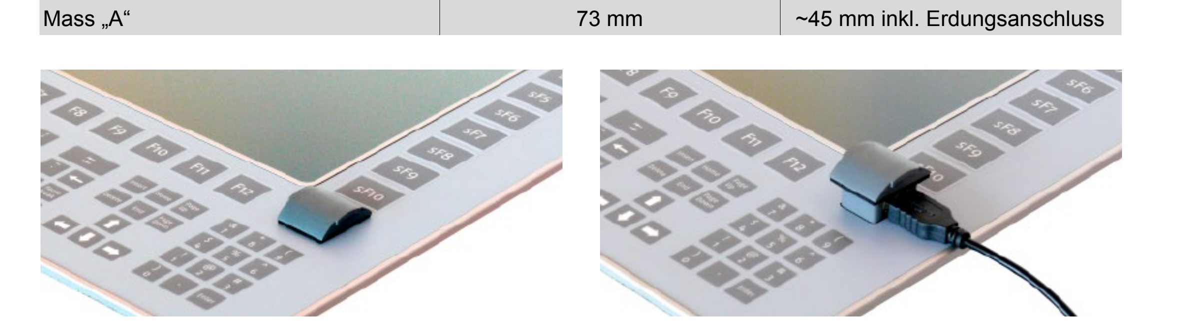
FS152-FQ, FS152i-FQ



FS152-FK, FS152i-FK, FS152i-TS



	FS152i ...	FS152-FK, FS152-FQ
Mass „A“	73 mm	~45 mm inkl. Erdungsanschluss



Peripheriegeräte

Bedienfelder
NUM-Industrie-Box-PC

NUM-Industrie-Box-PC

Der NUM-Industrie-Box-PC besitzt zwei Eigenschaften:

- Funktion als vollständiges DPLC (nur SPS-Funktion)
- Funktion als kostengünstiger Industrie-PC mit SPS

Nur DPLC-SPS-Funktion

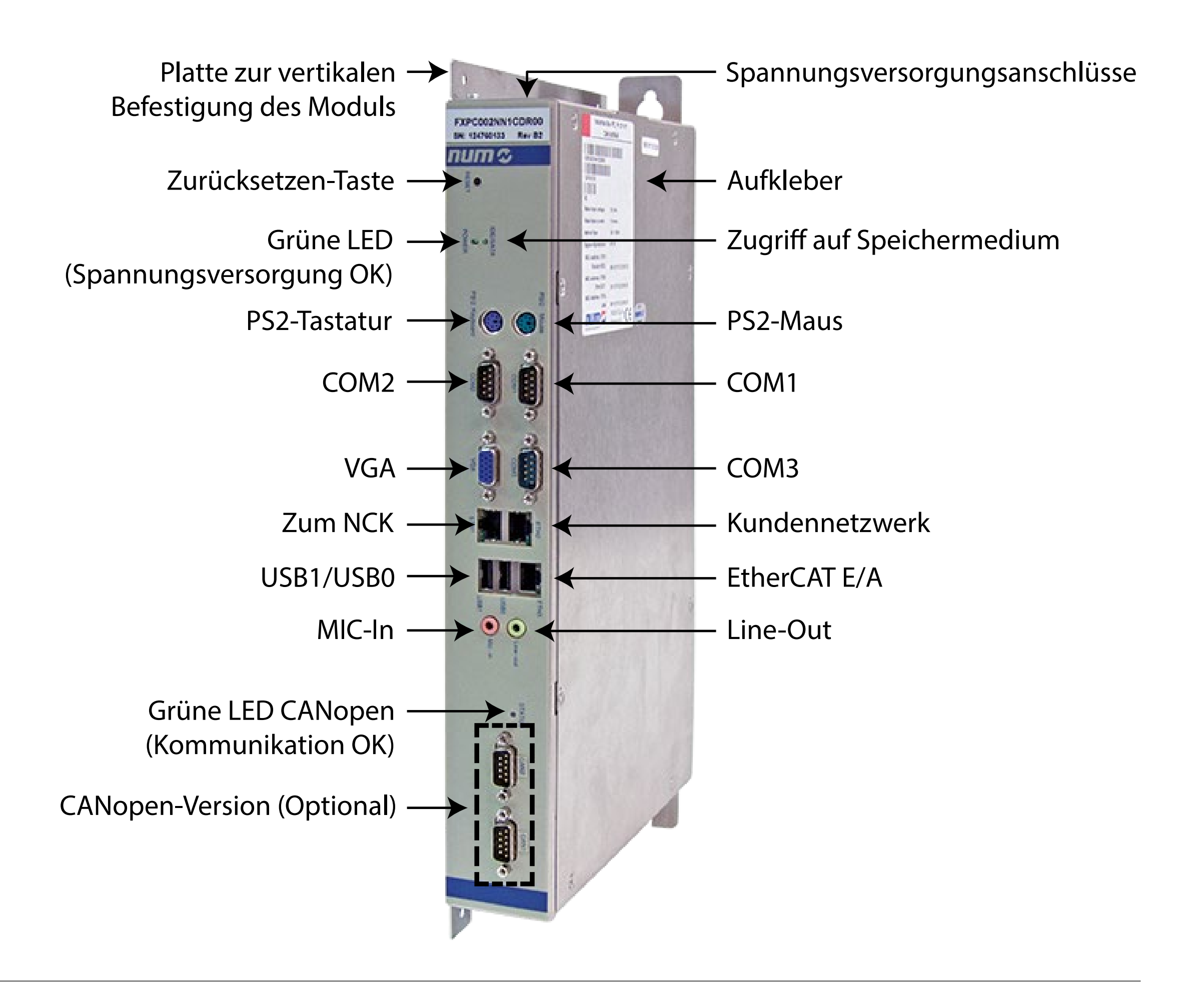
Systeme mit einem erheblichen Bedarf an Systemleistung, z. B. für CAD/CAM, können mit einem externen PC und einem passiven Flexium-Bedienfeld FS152 konfiguriert werden. Die erforderlichen SPS-Funktionen werden von dem externen Box-PC (mit spezieller SPS) verarbeitet, der über Ethernet mit dem PC verbunden ist.

Industrie-PC mit SPS

Dieses Produkt richtet sich auch an alle Kunden, die nach einem Drittanbieter- oder Büro-PC suchen. NUM empfiehlt diesen Kunden, einen vollständig in Bezug auf Echtzeitleistung und -anforderungen, Unterbrechungsfreiheit und deterministische Ausführungszeit getesteten PC zu verwenden.

Kenndaten

FXPC002NN1CxR00	Beschreibung
CPU	Intel® Atom™ CPU D525 @ 1.80 GHz Dual-Core (NEXCOM 608)
Speichermedium	CF 8 GB
RAM	2 GB
Betriebssystem	WES 2009
Ethernet	3x Gigabit LAN/RTE
CAN	2 (optional)
USB	2 ext.
COM / VGA / PS2 / DVI	3 / 1 / Maus + Tastatur / 0
Stromversorgung	24 V GL (+15 %/-15 %) / 1A
Leistungsaufnahme	Etwa 14 W
Sicherung	Interne Sicherung 2 A/250 V - Ø 5 mm x 20 mm
Kühlung	Intern (Lüfter)
Schutzgrad	IP00
Verschmutzungsgrad	2
Installationsbedingungen	Mindestens Schutzgrad IP54
Betriebs-temperaturbereich	0 bis +40 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +80 °C
Relative Feuchtigkeit	Max. 75 % ohne Kondensation
Gesamtabmessungen B x H x T	50 x 355 (410) x 206 mm
Gewicht ca.	2,4 kg



Easy Backup



Easy Backup bietet eine schnelle und einfache Lösung zur Sicherung und Wiederherstellung für FS151i und FS152i. Mithilfe der Software können Abbilder einzelner Partitionen oder kompletter Datenträger der Systeme FS151i oder FS152i direkt und ohne umständliche Installation auf den Easy Backup-USB-Stick mit 16 GB gesichert werden. Sollte Windows nicht mehr funktionsfähig sein, steht für diesen Notfall stets ein Abbild des Datenträgers bereit. FS151i oder FS152i können dann unkompliziert vom USB-Stick gestartet und mithilfe der Funktion Disaster Recovery umgehend wiederhergestellt werden. Easy Backup verbessert die Verfügbarkeit von FS151i und FS152i und somit auch von allen damit gesteuerten Maschinen.

Vorteile gegenüber anderen Versionen:

- Backup im laufenden Betrieb möglich
- Keine Installation auf dem PC notwendig (keine unerwünschten Nebeneffekte)
- Bootfähiger USB-Stick -> kein DVD-Laufwerk oder anderes Laufwerk benötigt
- Schnelle und einfache Wiederherstellung des Systems -> verringert die Ausfallzeit der Maschinen im Fall eines Fehlers
- Datensicherung kann auch vom Endbenutzer durchgeführt werden
- Software und Datenabbild finden Platz auf einem USB-Stick, der direkt an der Maschine angeschlossen werden kann

Peripheriegeräte

Bedienfelder
Maschinenbedienfelder MP04
Handrad HBA-X

Maschinenbedienfelder MP04

Dieses Bedienfeld dient zur Steuerung von manuellen Bewegungen, zum Starten der Produktion sowie für Eingriffe während der Bearbeitung. Es sind zwei Versionen verfügbar:

- Maschinenbedienfeld MP04–W, ohne Handrad (Best.-Nr. FXHE 558 110)
- Maschinenbedienfeld MP04–H, mit Handrad (Best.-Nr. FXHE 558 120)

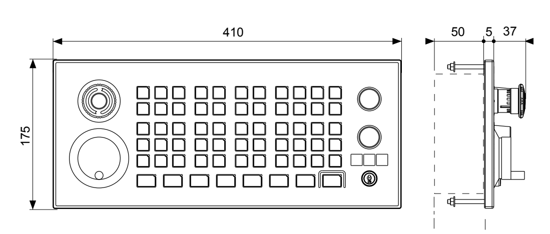
Es besteht aus folgenden Elementen:

- 55 frei programmierbare Tasten mit LED-Kontrolllampen
- 2 Potentiometer für die Korrektur von Spindeldrehzahl und Vorschubwert
- 1 Handrad (nur FXHE 558 120)
- 1 Not-Aus-Taste
- 1 Schlüsselschalter mit 3 Stellungen
- 3 Steuerelemente: Zyklus, NC-Halt und Reset
- 5 Tasten für Zusatzfunktionen mit LED-Kontrolllampen

Das MP04 muss über CAN angeschlossen werden. Für das am Maschinenbedienfeld MP04 angebrachte Handrad stehen zwei Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung. Entweder über CAN oder direkt am CNC-System.

Kenndaten

- Nennspannung 24 V Gleichstrom; +20 %; -15 % (externe Stromversorgung)
- Mindest-/Höchstwerte 20,8 V bis 28,8 V
- Leistungsaufnahme 15 W
  mit Verwendung der Ausgänge 40 W max.
  ohne Verwendung der Ausgänge 5 W max.
- Max. Stromaufnahme 500 mA
- Gewicht 1,2 kg
- Maximale Entfernung von der CNC 40 m
- Maximale Entfernung von der CNC über CAN Grenzwerte des CAN







Handrad HBA-X

FXHE181121 für HBA-Xc (5 V)
FXHE181122 für HBA-Xd (24 V)

Das mobile Handrad HBA-X für Flexium bietet verschiedene Funktionen:

- Auswahl der Achse
- Auswahl des Handmodus und der Geschwindigkeit
- Vorwärts-/Rückwärtsbewegungen und Drehzahlkorrektur
- Handrad
- Totmannknopf mit 3 Stellungen
- Anschluss an das System für Flexium 6, 8 und 68 (maximale Kabellänge zur NCK etwa 5 m – wenden Sie sich bitte an NUM, um weitere Informationen zu erhalten).
- Tasten und Schalter: über E/As
- Handrad: direkt zur Flexium NCK
- Totmannknopf: in den Sicherheitskreis

CAN

Der Anschluss an das Flexium 68 System kann auch über CAN erfolgen. Dies erfordert mindestens ein CAN-Anschlussgerät (einschliesslich eines Gegenmoduls XION 84082) und ermöglicht Hot-Plugging des HBA-X ohne Beeinträchtigung der Maschine. Für den CAN-Anschluss ist das mobile Handrad HBA-Xd erforderlich.



Bedienfelder

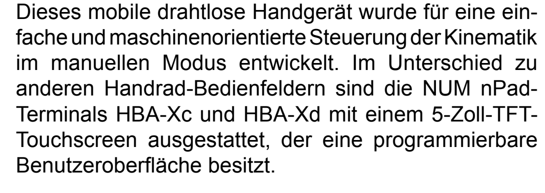
nPad - Mobiles Bedienfeld

nPad - Mobiles Bedienfeld

NUM bietet ein mobiles Bedienfeld mit integriertem 5-Zoll-TFT-Touchscreen mit dem Namen nPad an. Dieses flexible Bedienfeld bietet 19 Softkeys, 2 Korrekturpotentiometer, Handrad, BCD-Auswahl sowie Not-Stopp und Totmannknopf. Es sind zwei Versionen erhältlich:

- Kabelgebundenes nPad mit Ethernet-Kommunikation für HMI und separaten Anschlüssen für Not-Stopp, Aktivierungsvorrichtung und BCD-Auswahl.
- Drahtloses nPad mit Wi-Fi-Kommunikation (Ethernet) für HMI und Bluetooth für sicherheitsspezifische Daten.





Dieses mobile drahtlose Handgerät wurde für eine einfache und maschinenorientierte Steuerung der Kinematik im manuellen Modus entwickelt. Im Unterschied zu anderen Handrad-Bedienfeldern sind die NUM nPad-Terminals HBA-Xc und HBA-Xd mit einem 5-Zoll-TFT-Touchscreen ausgestattet, der eine programmierbare Benutzeroberfläche besitzt.

Das mobile Bedienfeld nPad ist mit WinCE 6.0 und CoDeSys HMI Runtime Environment ausgestattet. Eine Kommunikationsbibliothek ermöglicht den Zugriff auf die nPad-Hardware zur Steuerung von Handrad, Tasten, Auswahl, Korrekturen und anderen Signalen.

Für den grafischen Editor und die Programmierung, Entwurfsmuster und Systemintegration ist nur ein Werkzeug erforderlich: Wie für die NCK-Konfiguration und die SPS-Programmierung wird Flexium Tools verwendet. Weitere fortschrittliche Funktionen wie die mehrsprachige Unterstützung für die Darstellung sind vorhanden. Die Simulation der Software für den grafischen Touchscreen ist auch mit der nPad-Hardware möglich.

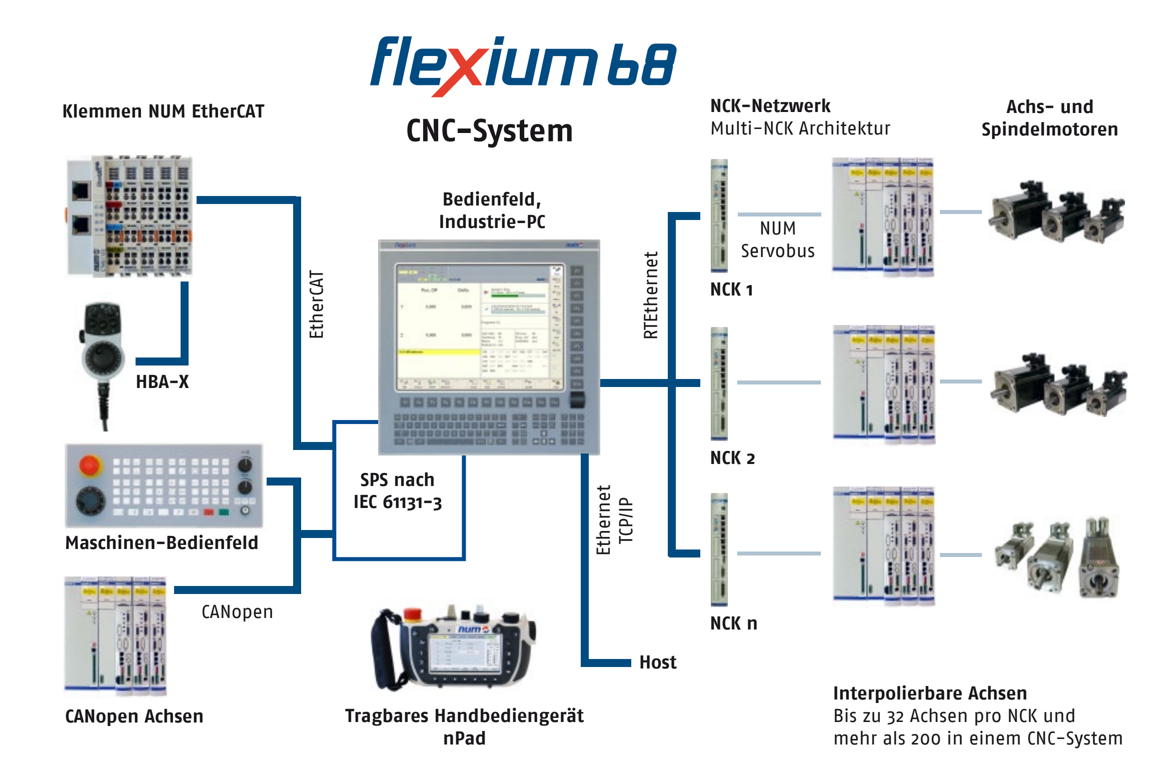
Ein von NUM bereitgestelltes benutzerspezifisches Anwendungsbeispiel (CoDeSys HMI) sorgt dafür, dass Hersteller nicht bei null beginnen müssen.



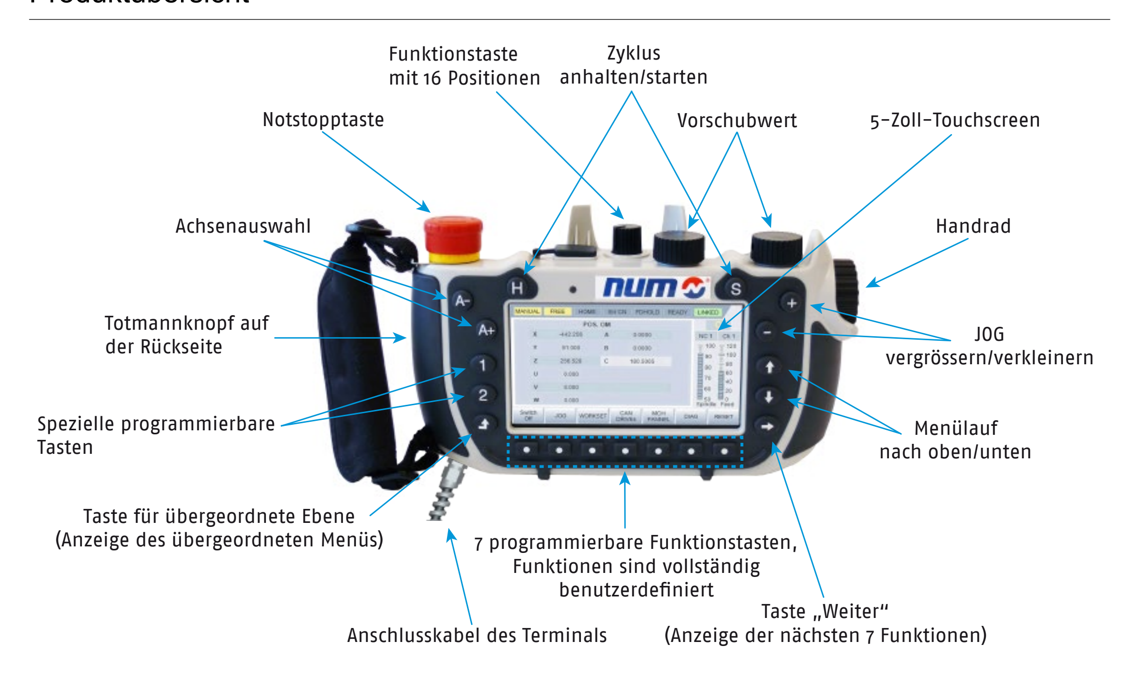


nPad - Mobiles Bedienfeld

Das drahtgebundene/drahtlose Handgerät nPad lässt sich auf einfache Weise in die Flexium-Komponentenstruktur integrieren.



Produktübersicht

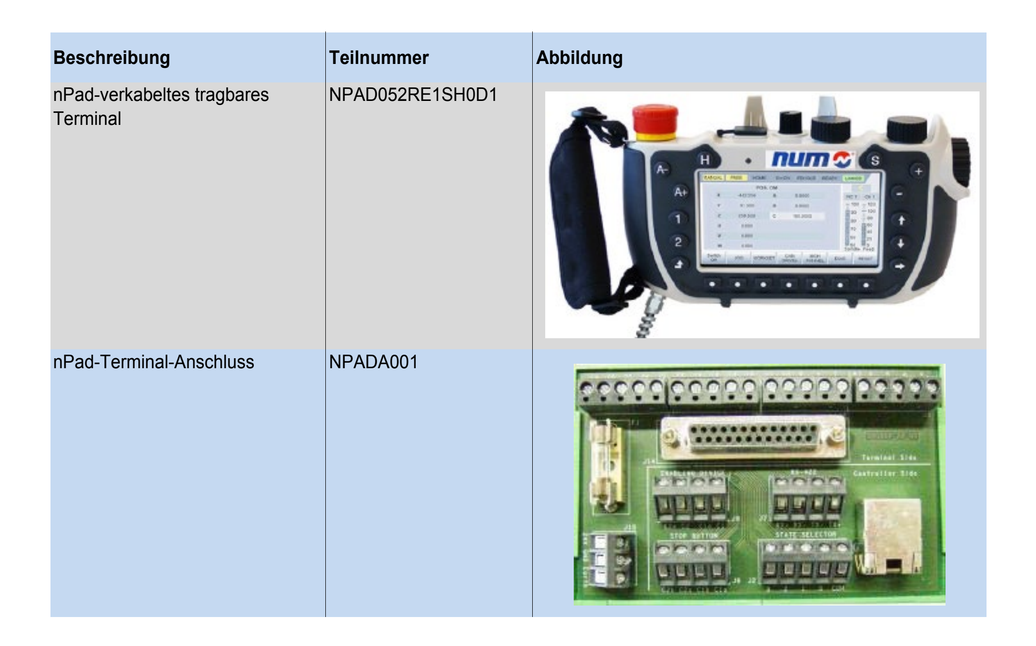


Peripheriegeräte

Bedienfelder

nPad - Mobiles Bedienfeld

Das drahtgebundene nPad setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen.



Beschreibung	Teilnummer	Abbildung
nPad-verkabeltes tragbares Terminal	NPAD052RE1SH0D1	
nPad-Terminal-Anschluss	NPADA001	

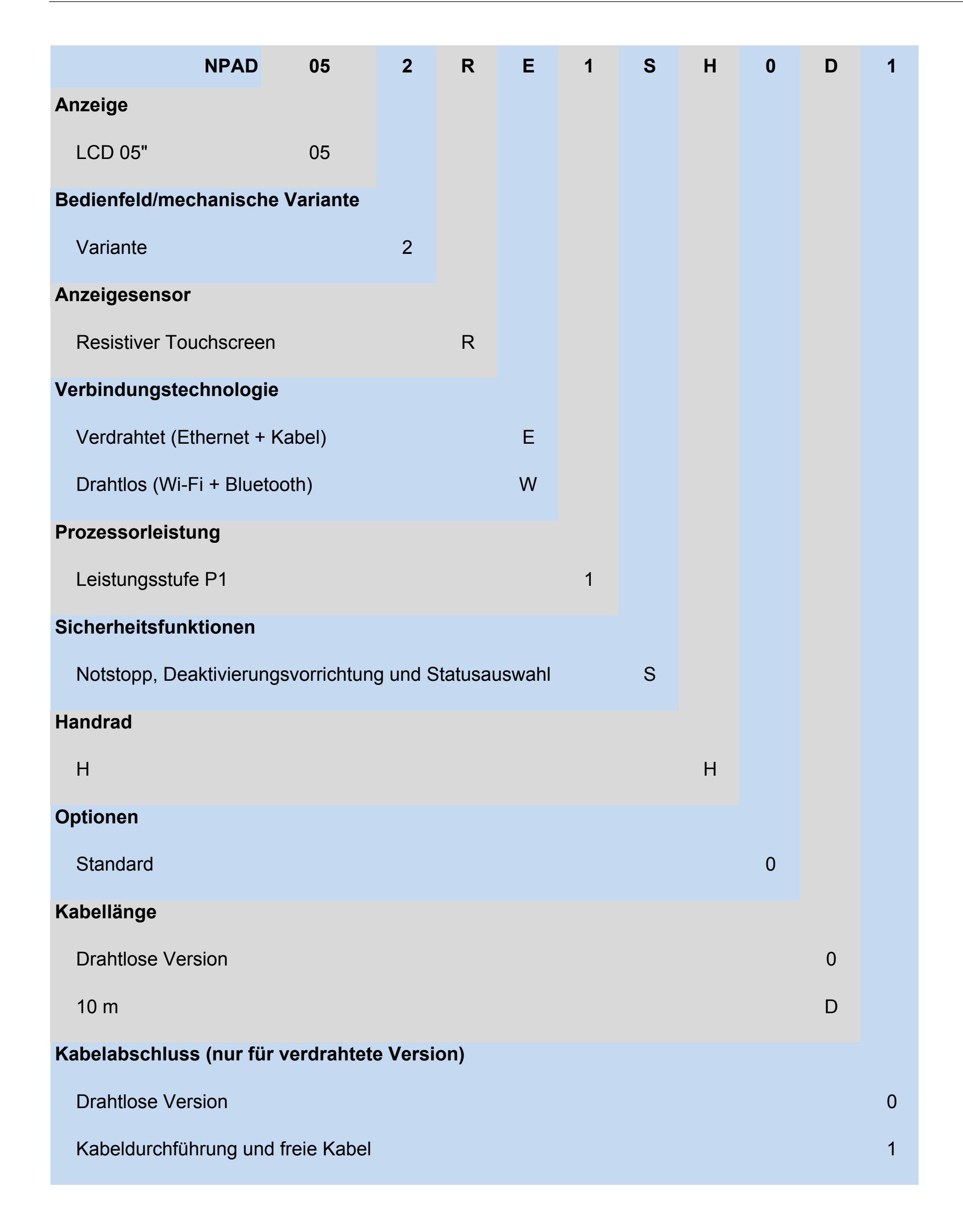
nPad – Technische Daten

5” TFT Touchscreen-Bildschirm	resistiv, 16:9, Auflösung 480*272
Certified Safety-Schnittstelle	• Notstopptaste zertifiziert gemäss SIL 2/PL d • Aktivierungsvorrichtung zertifiziert gemäss SIL 2/PL d • Statusauswahl (bis zu 16 Positionen) zertifiziert gemäss SIL 1/PL c
Datenschnittstelle	• 2 Potentiometer • Spezielle Tasten (Beispiele: Start, Anhalten, JOG+, JOG-, Achse+, Achse-) • Programmierbare Funktionstasten. Funktionen sind vollständig benutzerdefiniert.
Abmessungen	220*130*50
Gewicht	650 Gramm
Spannungsversorgung	10-30 VDC
Schutzgrad	IP65
Magnete	auf der Rückseite zur Befestigung des Terminals

Peripheriegeräte

Bedienfelder
nPad - Mobiles Bedienfeld

Terminalcodierung des Handgeräts nPad



NPAD	05	2	R	E	1	S	H	0	D	1
Anzeige										
LCD 05"	05									
Bedienfeld/mechanische Variante										
Variante		2								
Anzeigesensor										
Resistiver Touchscreen			R							
Verbindungstechnologie										
Verdrahtet (Ethernet + Kabel)				E						
Drahtlos (Wi-Fi + Bluetooth)				W						
Prozessorleistung										
Leistungsstufe P1					1					
Sicherheitsfunktionen										
Notstopp, Deaktivierungsvorrichtung und Statusauswahl						S				
Handrad										
H							H			
Optionen										
Standard								0		
Kabellänge										
Drahtlose Version									0	
10 m									D	
Kabelabschluss (nur für verdrahtete Version)										
Drahtlose Version										0
Kabeldurchführung und freie Kabel										1

Weitere Optionen und Kabelanschlüsse sind geplant, jedoch noch nicht verfügbar.

Peripheriegeräte

NUM EtherCAT
Einführung, Systemstruktur, Leistung der NUM EtherCAT-Terminals

Einführung

NUM bietet ein umfassendes Spektrum der gebräuchlichsten auf EtherCAT-Technologie basierenden E/A-Komponenten (EtherCAT = Ethernet for Control Automation Technology). Es handelt sich hier um die Echtzeit-Ethernet-Technologie der EtherCAT Technology Group. Der EtherCAT-Feldbus ist gut erprobt und im Vergleich zu CAN/CANopen schneller.

Die NUM EtherCAT-Terminals sind ein modulares System, das aus mehreren konfigurierbaren Geräten besteht:

- Gateway-Modul CTMG1100/Gateway-Erweiterung CTMG1110
- Digitales und analoges E/A-Modul CTMTxxxx
- Technologische Module CTMTxxxx

Systemstruktur

Der Maschinenhersteller erstellt seine eigene Konfigurationen, bestehend aus gemischten Kombinationen unterschiedlicher Geräte, die in Topologien wie Stern, Baum und Linie umgesetzt werden. Für jede Aufwärtsverbindung ist ein Gateway erforderlich, der den EtherCAT-Feldbus empfängt und die Meldungen mithilfe des internen E-Busses an die unterschiedlichen Geräte weitergibt. Zum Abschliessen des Busses ist ein End-Terminal erforderlich. Da bis zu 65.535 Geräte angeschlossen werden können, ist die Grösse des Netzwerks nahezu unbegrenzt. Der Abstand zwischen den Gateways kann bis zu 100 m betragen.

Das robuste Gehäuse, die sicheren Kontakte und die sicher und solide gebaute Elektronik sind herausragende Eigenschaften der Komponenten von NUM. Die elektronischen Terminalblöcke sind auf einer standardmässigen DIN-Schiene am EtherCAT-Gateway befestigt.

Eine übersichtlich angeordnete Anschlusstafel mit LEDs für die Statusanzeige und einsteckbaren Kontaktbezeichnungen sorgen für Übersichtlichkeit im Einsatz. 3-adrige Leiter mit einem zusätzlichen Anschluss für einen Schutzleiter ermöglichen den direkten Anschluss von Sensoren und Stellgliedern.

Leistung der NUM EtherCAT-Terminals

EtherCAT erzielt neue Dimensionen in der Netzwerkleistung. Die Protokollverarbeitung erfolgt ausschliesslich hardwarebasiert mithilfe eines FMMU-Chips im Terminal und über den DMA-Zugriff auf die Netzwerkkarte des Masters.

Mit EtherCAT steht eine Kommunikationstechnologie zur Verfügung, die den herausragenden Rechenleistungen moderner Industrie-PCs entspricht. Das Bussystem ist kein Engpass des Steuerungskonzepts mehr und seine Technologieprinzipien sind skalierbar und nicht an die Baudrate von 100 MBaud Full Duplex gebunden. Eine Erweiterung auf GB Ethernet ist möglich. Die durchschnittliche Aktualisierungszeit von 256 digitalen E/As beträgt 11 Mikrosekunden. Als Datenübertragungsmedium wird ein standardmässiges Ethernet-Kabel CAT5 verwendet.

Peripheriegeräte

NUM EtherCAT
Gateways für technische Daten

Technische Daten der Gateways

Technische Daten	CTMG1100	CTMG1110
Aufgabe innerhalb EtherCAT-System	Anbindung von EtherCAT-Klemmen an 100BASE-TX EtherCAT-Netzwerke	Umwandlung von E-Bus-Signalen zu 100BASE-TX Ethernet zur Erweiterung des EtherCAT-Netzwerks
Datenübertragungsmedium	Ethernet/EtherCAT-Kabel (min. CAT 5), geschirmt	
Abstand zwischen Stationen	100 m (100BASE-TX)	
Anzahl an EtherCAT-Terminals	bis zu 65.534	
Protokoll	EtherCAT	jedes EtherCAT-Protokoll
Verzögerung	etwa 1 µs	
Datenübertragungsraten	100 Mbaud	
Konfiguration	nicht erforderlich	
Bus-Schnittstelle	2 x RJ 45	1 x RJ 45
Spannungsversorgung	24 V GS (-15 %/+20 %)	vom E-Bus
Eingangsstrom	70 mA + (gesamter E-Bus-Strom)/4	
Stromversorgung E-Bus	2000 mA	
Stromaufnahme E-Bus		typ. 130 mA
Leistungskontakte	24 VDC max./10 A max.	
Abmessungen (B x H x T)	44 mm x 100 mm x 68 mm	
Elektrische Isolation	500 V (Versorgungsspannung/Ethernet)	
Betriebs-/Lagertemperatur	0…+55 °C/-25…+85 °C	
Relative Feuchtigkeit	95 %, ohne Kondensation	
Vibrations-/Stoßbeständigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27	
EMV-Verträglichkeit	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4	
Schutzklasse/Einbauposition	IP 20/variabel	
Genehmigungen	CE, UL, Ex	





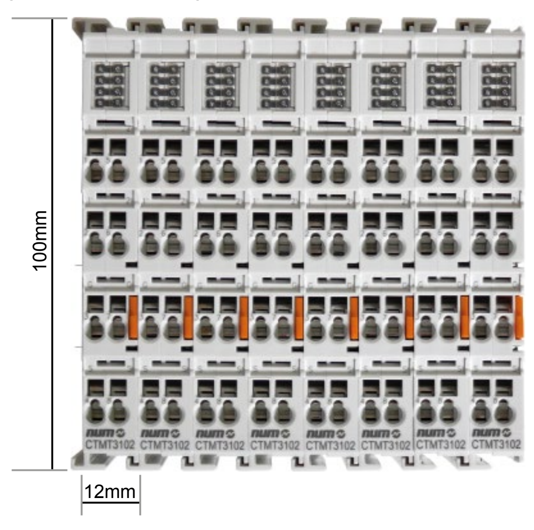
Peripheriegeräte

NUM EtherCAT
Technische Daten für Terminals

Technische Daten für Terminals

Detailliertere technische Beschreibungen der NUM EtherCAT-Terminals CTMG und CTMT finden Sie im Referenzhandbuch M00032EN-00.

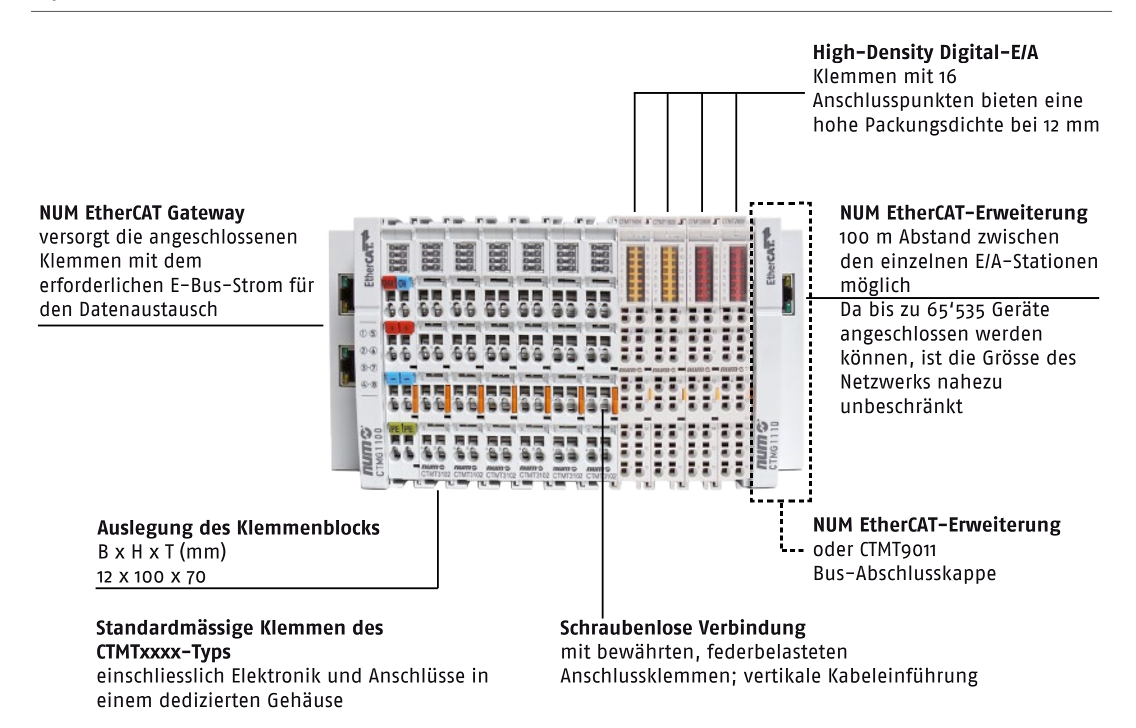
Anmerkung: Alle CTMT-Terminals besitzen nahezu die gleichen Abmessungen.



Hinweis:

Die oben aufgeführten Terminalgeräte sind ab Lager erhältlich. Detailliertere Informationen sowie Informationen zur Verfügbarkeit zu bestimmten Logik-Komponenten erhalten Sie von Ihrem örtlichen NTC (NUM Technology Centre).

Systemstruktur



4 Flexium CNC-Systemsoftware

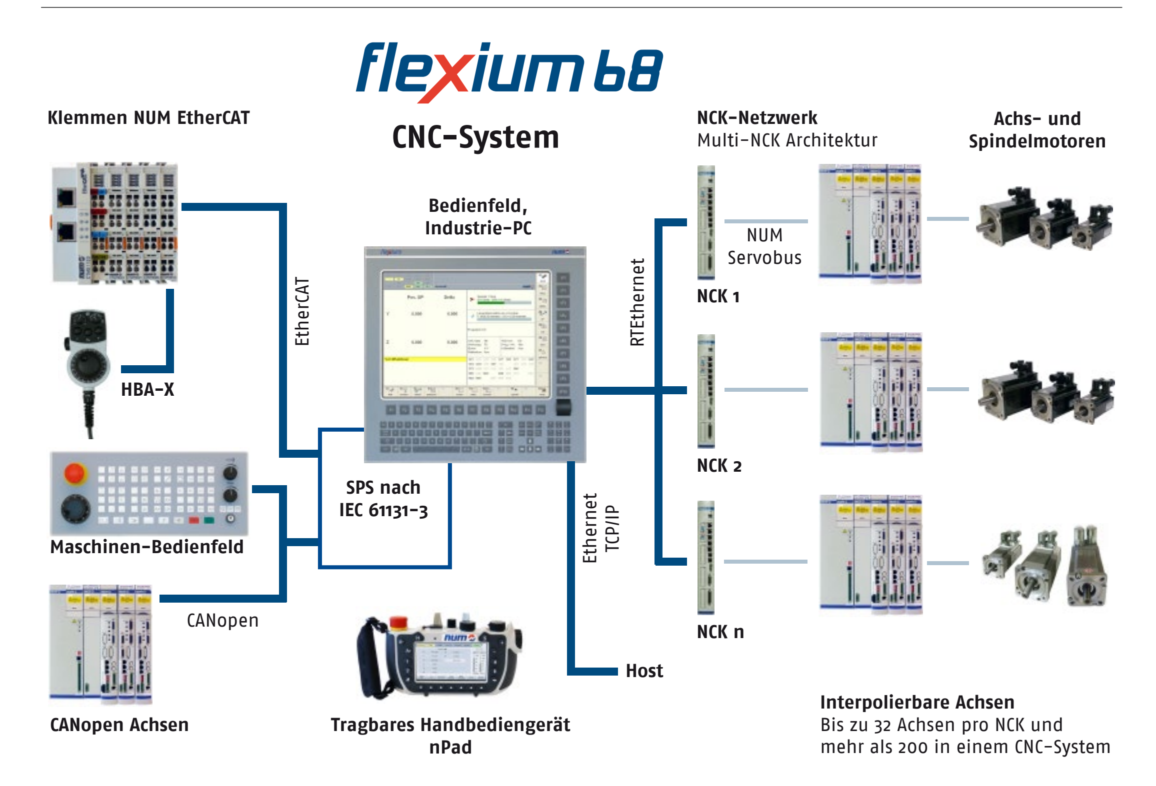
Funktionsbeschreibungen

Inhaltsverzeichnis

Seite

Systemarchitektur
Funktionsblockdiagramm

Funktionsblockdiagramm



Hinweis:

Flexium-Systeme können mit mehr als einem Bedienfeld (Serie FS152i) und mehr als einem Maschinenbedienfeld MP04 konfiguriert werden.

Produkte mit völlig offener Struktur für den Hersteller

Die Produkte der Baureihe Flexium zeichnen sich durch eine völlige Offenheit des Systems für den Integrator aus und ermöglichen ihm ein optimales Umsetzen seines Know-hows und eine optimale Anpassung an die verschiedensten Maschinen.

Ausserdem sind die Systeme modular und können einfach durch Zusatz von Hard- und Software-Optionen erweitert werden.

Die verschiedenen Merkmale dieser offenen Struktur sind:

In Bezug auf die Bedieneroberfläche

- Die Bedienoberfläche Flexium HMI wurde in HTML, C++ und MFC geschrieben und kann leicht mit den handelsüblichen Standard-Hilfsmitteln angepasst werden.
- Sie ist in Kontexte unterteilt und bietet eine intuitive Bedienung für jeden Anwender.
- Sie unterstützt die Flexium Tools.

In Bezug auf Bearbeitungszyklen und Interpolationen

- Die dynamischen Operatoren sind ein Hilfsmittel bei der Online-Entwicklung von CNC-Anwendungen in Bezug auf Achsen, Ein-/Ausgänge usw.
- Die Makros, insbesondere die im Teileprogramm über G-Funktionen aufgerufenen Zyklen, können bearbeitet werden, oder es können neue Zyklen erstellt werden.
- Die strukturierte Programmierung erleichtert das Lesen und die Änderung dieser Zyklen.

In Bezug auf die Systemintegration

- Flexium Tools beinhaltet alle notwendigen Hilfsmittel für die Systemintegration.

Flexium Suite

Die Flexium Suite setzt sich aus den Komponenten **Flexium Tools** (Integration und Anpassung), **Flexium HMI** (Betrieb) und **Flexium 3D** (Online-/Offline-Simulation) zusammen, die auf den folgenden Seiten erläutert werden.

Flexium Suite auf CD

Best.-Nr. **FXSW 282 189**

Dieses Software-Paket auf CD-ROM beinhaltet:

- Flexium Suite (Installation)
- Dokumentation

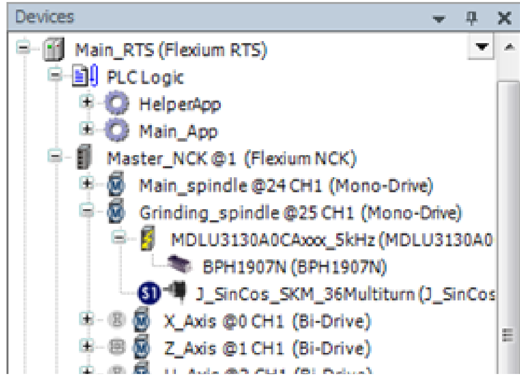
Flexium Tools

Die Flexium Tools sind Teil der Flexium Suite und umfassen alle für die Integration und Inbetriebnahme der Maschinen erforderlichen Funktionen. Mit Flexium Tools können Sie alle Systemkomponenten in einer einheitlichen Umgebung programmieren, konfigurieren und optimieren.

- SPS
- Flexium NCKs (CNC)
- Servoantriebe und Motoren
- Sensoren
- EtherCAT- und CANopen-Gateways mit einem umfassenden Satz an E/A- und Logik-Terminals

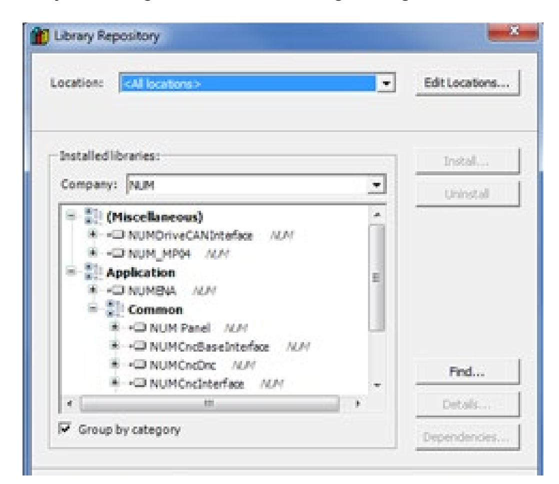
Einfache Bedienung

Die Menüstruktur von Flexium Tools bietet eine perfekte Übersicht über das gesamte System. Das Navigieren innerhalb des Gerätebaums ist einfach und klar und ermöglicht den einfachen Zugriff auf alle Funktionen und eine schnelle Änderung der Einstellungen.



Projektabwicklung

Die Zugangsrechte können für verschiedene Anwender definiert werden. Jedes Projekt besteht aus einer einzelnen Datei zur Gewährleistung einer einfachen Handhabung und zur Vermeidung von Datenverlusten. Eine neue Ausstattung oder neue Versionen können mithilfe der EDS für CANopen-Geräte und Gerätebeschreibungen (DevDesc) für NUM-Geräte schnell integriert werden. Bibliotheken können in verschiedenen Versionen verwendet und zum Schutz des Know-How kompiliert werden. Komplette Projekte, einschliesslich Bibliotheken, Geräte und Quellcode, können archiviert werden, was die jederzeitige Wiederherstellung ermöglicht.

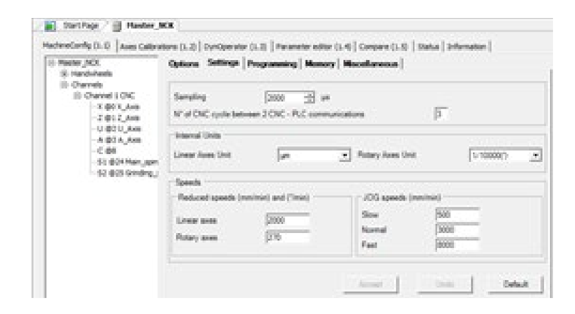


SPS System-Programmierung

Die SPS des Flexium-Systems ist in Übereinstimmung mit IEC 61131-3 programmiert und unterstützt eine Vielzahl an grafischen Programmierumgebungen. Weitere Informationen finden Sie auf den nächsten Seiten.

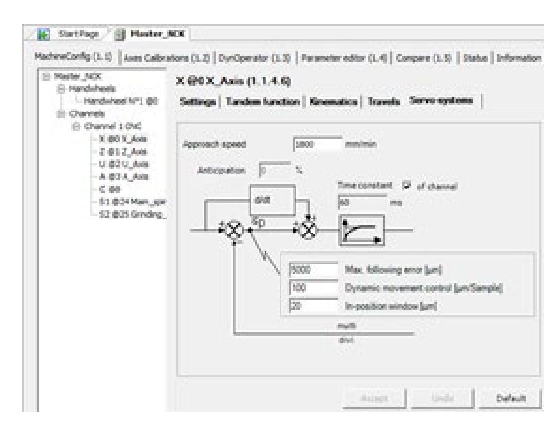
Flexium NCK (CNC) Parametrierung

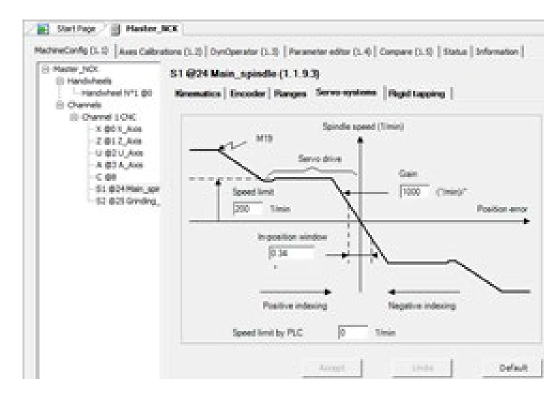
Spezielle Editoren für unter anderem Optionen, Programmierung, Speicherung, Kanäle, Achsen (mit einzelnen Fenstern für Einstellungen, Kopplungen, Kinematik, Verfahrwege, Servosystem, HSC), verschiedene Handräder und Achsenkalibrierung gewährleisten eine einfache Handhabung und eine besonders gute Übersicht während der Bearbeitung.



Parametrierung des Servoantriebs

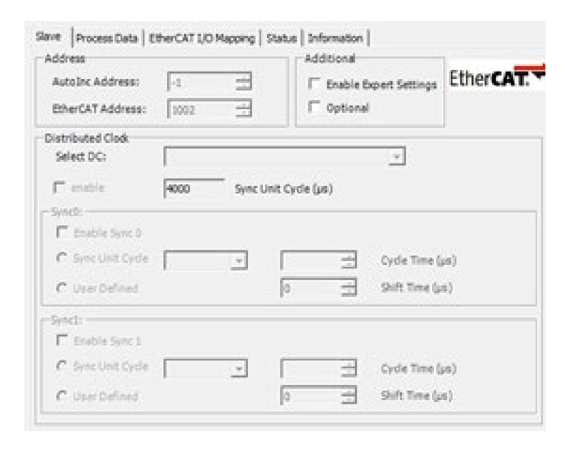
Alle Servoantriebe des Flexium-Systems befinden sich gut überschaubar und leicht zugänglich in der Menüstruktur von Flexium Tools. Zur Gewährleistung einer besseren Übersicht entspricht die Darstellung der Struktur dem Aufbau des Systems, Servoantriebe sind z. B. unter der Flexium NCK-Steuerung aufgelistet.



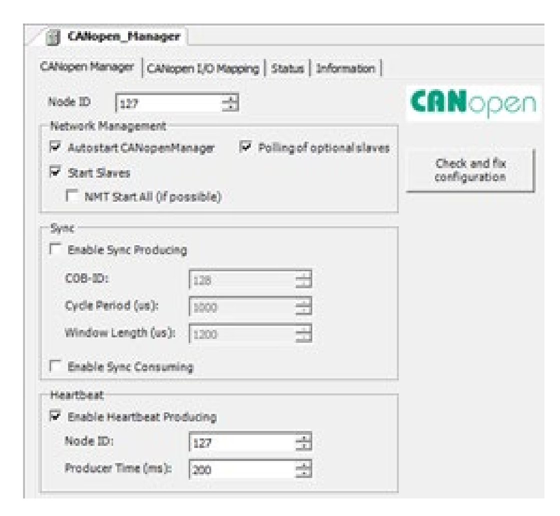


Feldbusse

Theoretisch kann jedes CANopen- und/oder EtherCAT-kompatible Gerät mithilfe der mit dem Gerät gelieferten EDS/ESI/XML-Datei an den Bus angeschlossen werden. NUM bietet ein umfassendes Spektrum der gebräuchlichsten auf EtherCAT-Technologie basierenden E/A-Komponenten (EtherCAT = Ethernet for Control Automation Technology). Es handelt sich hier um die Echtzeit-Ethernet-Technologie der EtherCAT Technology Group.

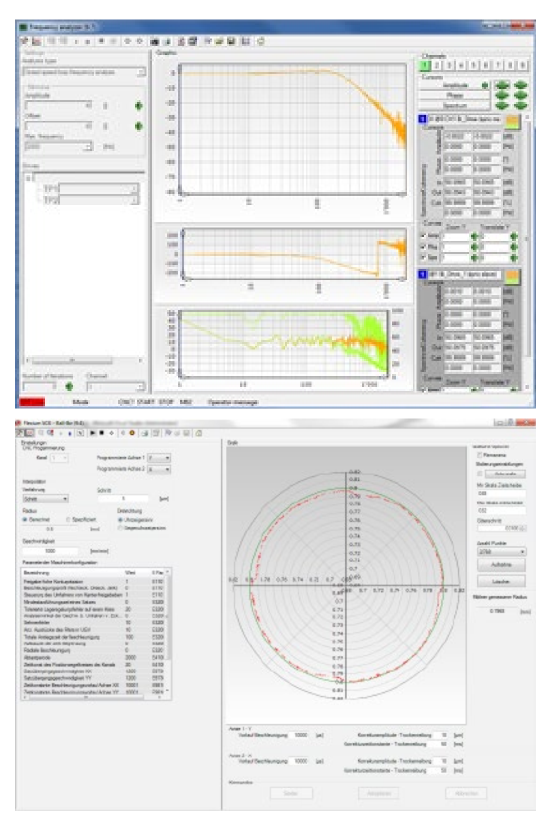


NUM liefert Maschinenbedienfelder (wie MP04), Antriebe für Hilfsachsen und andere Geräte, die mittels spezieller Fenster und Bibliotheken auf einfache Weise als Feldbusgeräte (CANopen) integriert werden können.



Instrumente

Um die Inbetriebnahme zu erleichtern, stehen eine sehr grosse Auswahl an Instrumenten zur Verfügung: Frequenz-Analysator, Kreisformtest, Konturgenauigkeit, Oszilloskop u.v.m.



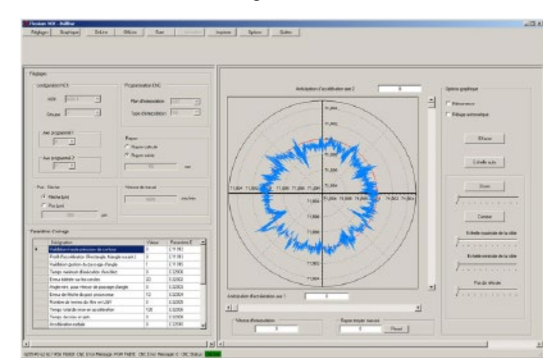
Kreisformtest-Funktion

Die Kreisformtest-Funktion ist in Flexium Tools integriert. Sie dient zur Steuerung der Achsen und zur Einstellung der Parameter für die Servoantriebe.

Dank der von G02/G03 gezeichneten Kreise oder durch kleine Segmente (Tabcyls) erhält man ein Diagramm der radialen Abweichung auf der Hauptachse oder anderen Achsenpaaren, was die Einstellung folgender Parameter wesentlich erleichtert:

- Koeffizient des Vorlaufs bei der Beschleunigung
- Filterungskonstante des CNC-Sollwerts
- Neigungsausgleich der Spitze bei Richtungsumkehr

Kreisformtest-Verfahrweg



SPS-Programmierung

Die SPS des Flexium-Systems ist in Übereinstimmung mit IEC 61131-3 programmiert. Dank der fünf in Flexium Tools verfügbaren Programmiersprachen können vorhandene für NUM Power oder Axium Power CNC geschriebene SPS-Programme leicht konvertiert werden.

Die logische und bedienerfreundliche Entwicklungsumgebung bietet entsprechende Werkzeuge für Entwicklung, Inbetriebnahme und Wartung. Die SPS-Programmstruktur wird in einer logischen Struktur dargestellt, die die unterschiedlichen Blöcke und Ordner anzeigt. Die Programmeditoren können in folgenden Sprachen geöffnet werden:

- Instruction List (IL) (Anweisungsliste)
- Ladder (LD) (Kontaktplan)
- Function Block Diagram (FBD) (Funktionsplan)
- Structured Text (ST) (Strukturierter Text)
- Sequential Function Chart (SFC) (Ablaufsprache)

Die SPS bietet Bibliotheken für Systemfunktionen, Kundenfunktionen und eigene Programmierfunktionen.

Die Aufgabenverwaltung ist sehr komfortabel und kann periodisch, ereignisbezogen oder völlig frei gestaltet werden.

Die Daten und Variablen basieren auf höheren Programmiersprachen wie Pascal oder C. Die Datentypen können auch benutzerdefiniert sein.

Das Programm kann leicht mithilfe von Programmbausteinen, Funktionen und Funktionsblöcken mit Instanzen strukturiert werden.

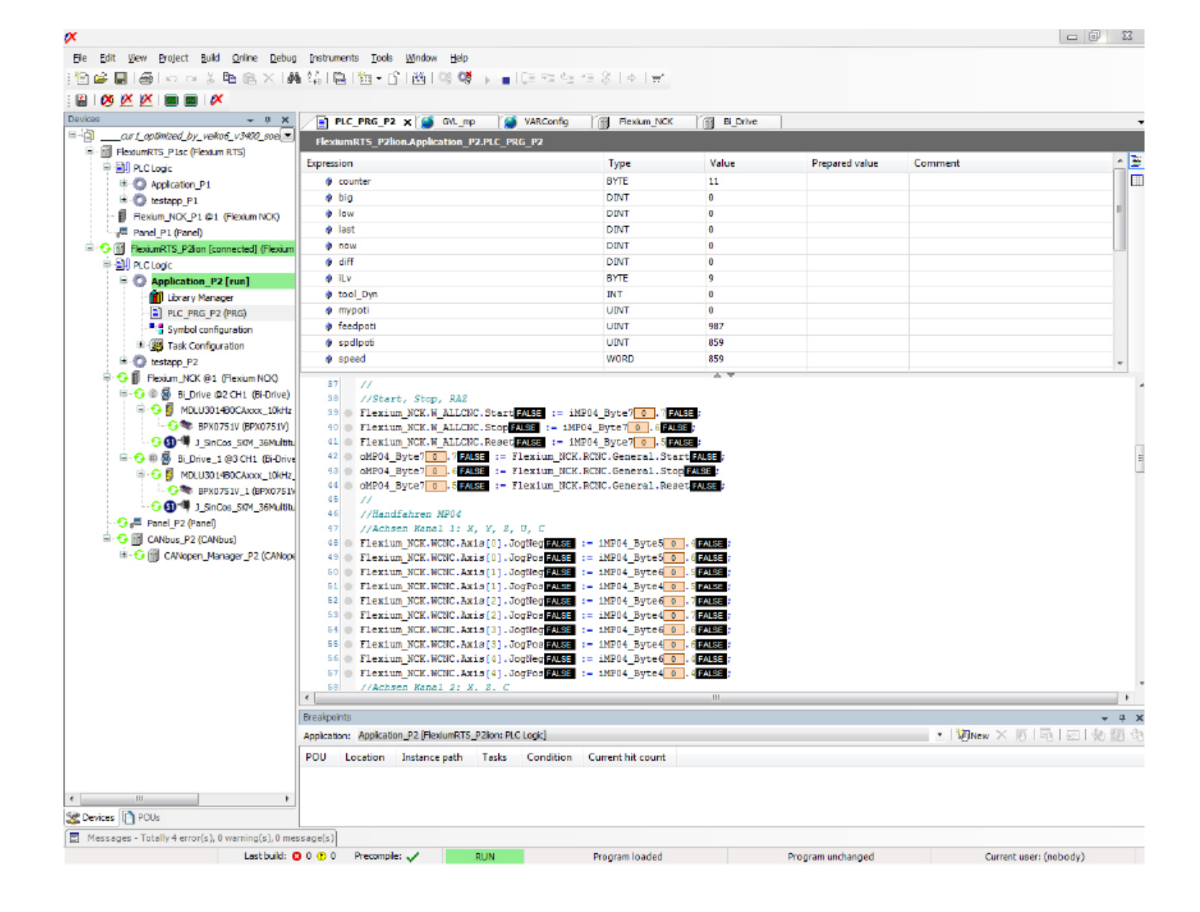
Objektorientierte Programmierung wird ebenso unterstützt und ermöglicht sichere Programme durch die Verwendung von Objekten, Methoden, Eigenschaften, Aktionen, Schnittstellen und Vererbungsfunktionen.

SPS in einem Multi-NCK-System

Ein Multi-NCK-System für grosse Systeme kann aus bis zu 16 NCKs in Verbindung mit einem einzigen SPS bestehen.

Dieses Konzept gewährleistet eine grösstmögliche Leistungsfähigkeit und vereinfacht sowohl die Konfiguration als auch die Bedienung. Sogar grosse Multi-NCK-Systeme – wie Transfermaschinen – stellen sich dem Programmierer oder Bediener als ein einziges System dar.

4



Datenaustauschbereich CNC/SPS

Der Datentransfer zwischen der CNC und der SPS wird über den Datenaustauschbereich durchgeführt.

Datentransfer von der CNC an die SPS

- Aktuelle Betriebsarten, JOG-Inkremente, CNC-Fehlernummern, CNC aktiv, externe Parameter
- Status von CNC und Maschine
- Nummer des aktiven Programms
- Achsen (initialisiert, in Bewegung, blockiert, Achsenstatus)
- Spindeln (Status, Drehzahl)

Die Verarbeitung folgender Daten erfolgt nach Kanälen (von 1 bis maximal 8, je nach System):

- Zustände des Kanals, G-Funktionen, aktuelle Betriebsarten
- Codierte M-Funktionen ohne Bestätigung, direkt
- Codierte M-Funktionen mit Bestätigung
- 34 decodierte M-Funktionen
- Werkzeugnummer

Datentransfer von der SPS an die CNC

- Kontrolle der Achsmanipulatoren, Betriebsartensteuerung, Fehlermeldungen
- Auswahl der Kanäle, Programmnummern
- Verarbeitung der Spindeln, Potentiometer, Befehle, Sollwerte
- Sperrung für bestimmte Betriebsarten, JOG-Befehle, Vorschubwerte
- Drehmoment- und Referenzaktivierung für Digitalachsen
- Externe Parameter

Die Verarbeitung folgender Daten erfolgt nach Kanälen (von 1 bis maximal 8, je nach System):

- Maschinenfunktionen
- Korrekturpotentiometer für den Achsenvorschub für alle Kanäle

Systemvoraussetzungen für Flexium Tools

Die Software Flexium Tools ist Bestandteil der Flexium-Suite und kann aus dem Internet heruntergeladen oder auf CD geliefert werden. Die erforderlichen Lizenzen sind ebenfalls über das Internet erhältlich. Die Internetadresse, der Benutzername und das Passwort werden Ihnen bei der Lieferung der Hardware mitgeteilt.

Für Flexium Tools müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein:

PC mit:
- Pentium-Prozessor mit mindestens 800 MHz >300-MHz-Prozessor empfohlen
- mindestens 1 GB RAM
- mindestens 80 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- CD-Laufwerk oder Internetanschluss

Betriebssystem:
- Microsoft Windows XP oder höher, Windows Embedded POSReady
- Microsoft Internet Explorer 6.0 oder höher
- Windows 7 Pro
- Mozilla Firefox

Dynamische Operatoren

Best.-Nr. **FXSO 000 250**

Diese leistungsstarke Programmiersprache öffnet den Echtzeit-Kern der CNC.

Anhand von einfachen Operationen kann man Echtzeit-Berechnungen ausführen, die direkt auf die Position der Achsen, auf digitale oder analoge Ein- und Ausgänge wirken.

Dieses Hilfsmittel ermöglicht auch den Datenaustausch mit dem SPS-Programm sowie die sofortige Korrektur entsprechend der Umgebung.

Die dynamischen Operatoren werden mit der RTC-Frequenz der CNC verarbeitet und beinträchtigen in keiner Weise die von der CNC-Software verwalteten Funktionen. Sie sind besonders in Anwendungsprogrammen für den Betrieb des Servosystems und andere schnelle Vorgänge von Nutzen.

Dynamische Operatoren in C

Best.-Nr. **FXSO 000 249**

Die Sprache C wird zur Programmierung von Anwendungen mit dynamischen Operatoren verwendet.

Flexium SDK

Für die Entwicklung kundenspezifischer Bedienersoftware wird eine spezielle Schnittstelle angeboten, das Software Development Kit. Für eine optimale Verwendung der Schnittstelle werden Schulungen angeboten (siehe entsprechenden Seminarplan):

SDK für Flexium HMI

- Erweiterung der Bedienoberfläche mithilfe von HTML und JavaScript

SDK für Kommunikation mit der CNC

- Entwicklung einer eigenen Bedienoberfläche oder einer Überwachungssoftware mithilfe von OOP

Den Lizenzschlüssel für die Installation des SDK erhalten die Teilnehmer während der Schulungskurse.

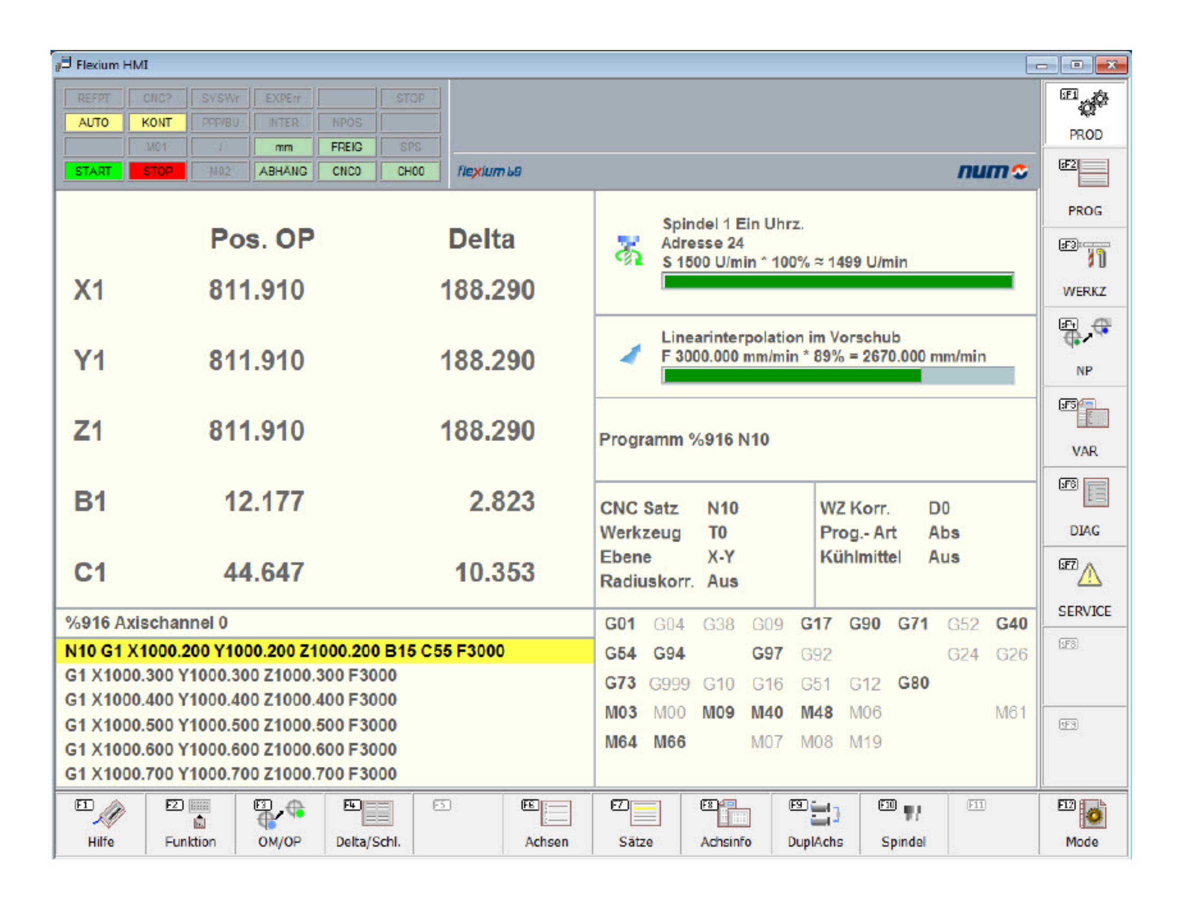
Flexium HMI

Die moderne anwendungsorientierte Bedieneroberfläche des Flexium-Systems ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung der früheren NUMpass-Bedieneroberfläche.

Die Flexium HMI wurde für die Verwendung mit den Bedienfeldern der FS152i Serie entwickelt und lässt sich klar und einfach bedienen. Die Funktionstasten ermöglichen den direkten und schnellen Zugang zu allen relevanten Funktionen und Menüs. Die Menüs sind in Kontexten strukturiert, was umfassende und komplizierte Bedienvorgänge einfach und logisch macht.

Flexibilität ist ein kennzeichnendes Merkmal der Flexium HMI. Zusätzlich zu der Standardkonfiguration kann die Bedieneroberfläche mithilfe von Werkzeugen wie HTML, Java, Visual Basic, Delphi, C, C++ usw. frei an die Bedürfnisse des Anwenders und der Anwendung angepasst werden. Dies ermöglicht die volle Ausschöpfung der Stärken der Maschine, eine anschauliche Gestaltung der Anwendungen und folglich die Steigerung der Effizienz der Bearbeitungsprozesse.

Die Software der Flexium HMI ist Teil der Flexium Suite und kann aus dem Internet heruntergeladen oder auf CD geliefert werden. Die erforderlichen Lizenzen sind ebenfalls über das Internet erhältlich. Die entsprechende Internetadresse, der Benutzername und das Passwort werden Ihnen bei der Lieferung der Hardware mitgeteilt.



Funktionsbeschreibungen

Bedieneroberfläche (HMI)
Optionen

Symbolische Namen

Best.-Nr. **FXSW 282 112**

Mit dieser Funktion können Kanälen Namen zugeordnet werden. Diese werden anstelle der Adressnummern angezeigt, z. B. bei der Wahl der Achsgruppe und der Statusanzeige.

Die Kanäle können zusammengefasst und z. B. einer Maschine zugeordnet werden.

Ausserdem können die Teileprogramme den Kanälen zugeordnet werden.

Auch den Achsen können symbolische Bezeichnungen zugewiesen werden. Diese werden im Kontext „Produktion“ angezeigt.

Multi-NCK

Best.-Nr. **FXSW 282 117**

Das Flexium 68 steuert bis zu 32 Achsen und/oder 8 Kanäle. Multi-NCK geht über diese Einschränkung hinaus und ermöglicht die Steuerung mehrerer Flexium-NCKs, die an eine einzige SPS angeschlossen sind, z. B. FS152i. Solche Systeme können mehr als 200 Achsen steuern und sind für NUMtransfer-Lösungen typisch.

Die verschiedenen NCKs stellen sich dem Bediener als ein einzige Maschine dar, was eine klare und einfache Bedienung ermöglicht. In grossen Systemen können mehrere Bedienfelder FS152 benutzt werden.

SPS-Visualisierung

Flexium ermöglicht die Erstellung von benutzerspezifischen Bildschirmen, die direkt von der SPS-Anwendung gesteuert werden. Dies ist besonders hilfreich für die Diagnose oder Wartung aber auch für die Überwachung.

Es sind vier Versionen verfügbar:

PLC Visualisation – Best.-Nr. **FXSW 282160**

- Die SPS-Visualisierung kann in leere Seiten SF8 und SF9 der Flexium HMI (z. B. die Produktionsseite für ein virtuelle Maschinenbedienfeld) integriert werden.

WEB Visualisation – Best.-Nr. **FXSW 282203**

- Die SPS-Visualisierung ist auf einer entfernten Maschine über eine Web-Schnittstelle (Browser) verfügbar.

HMI Classic Visualisation – Best.-Nr. **FXSW 282300**

- Die SPS-Visualisierung wird auf einem anderen PC angezeigt, als demjenigen, auf dem die SPS ausgeführt wird.

Target Visualisation – Best.-Nr. **FXSW 282302**

- Die SPS-Visualisierung steht auf dem PC zur Verfügung, auf dem die HMI ausgeführt wird (ausserhalb der Flexium HMI).

Erweiterte Werkzeugtabelle

Best.-Nr. **FXSW 282 113**

Die Tabelle der Werkzeuge im Kontext „Werkzeuge“ wird erweitert um die Möglichkeit einem Werkzeug

- einen Namen,
- einen Kommentar,
- einen Kanal

zuzuordnen. Diese Informationen können zusammen mit den Werkzeugdaten in einer Datei abgespeichert werden.

Teach-in

Best.-Nr. **FXSW 282 114**

Der Editor im Kontext „Programmierung“ (sF2) wird mit diesem Zusatz um Teach-in-Funktionen erweitert. Damit lassen sich die aktuellen Achspositionen komfortabel in das geöffnete Teil-Programm übertragen.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- Auswahl der Achsen
- Erweiterung der Achspositionen um CNC-Funktionen (G, M, F usw.)
- Einfügen eines Blocks oder Überschreiben eines bestehenden Blocks
- Überschreiben nur der Achspositionen in einen bestehenden Block

Flexium 3D

Best.-Nr. **FXHE 557 200** Flexium3D-Dongle

Best.-Nr. **FXSW 282 150** Simulation für Drehen T

Best.-Nr. **FXSW 282 151** Simulation für Fräsen T

Best.-Nr. **FXSW 282 152** Gemischte Simulation T und M

Best.-Nr. **FXSW 282 153** Simulation mit Materialentfernung

Best.-Nr. **FXSW 282 154** Simulation mit Kollisionserkennung

Best.-Nr. **FXSW 282 155** Online-Simulation

Flexium3D ist ein grafisches Simulationspaket für ISO-Teileprogramme (DIN 66025) mit NUM-Erweiterung. Dieses ist in unterschiedlichen Konfigurationen für Fräsen, Drehen, Wasserstrahl, Plasma usw. erhältlich.

Folgende Versionen sind verfügbar:

Office-Version: Zur Verwendung als eigenständiges Programm zur Produktionsplanung ohne CNC (Dongle erforderlich).

Maschinenversion: Integriert in die Flexium HMI für die Vorsimulation oder für die Online-Synchronisierung für die Bearbeitung.

Die Strich-Grafik Simulation ist Standart und erfolgt entsprechend dem Maschinentyp (T oder M). Optional sind auch gemischte Konfigurationen, Materialentfernung sowie Kollisionsüberprüfung erhältlich.

Erweiterter NCK-Zugang

Best.-Nr. **FXSW 282 124**

Diese Option erweitert den Datenaustausch zwischen der SPS und den CNC-Funktionen. Sie ermöglicht die Übertragung von Daten (Bit und Worte), die nicht im standardmässigen Austauschbereich enthalten sind. Diese Daten umfassen Achsen, Spindeln, Werkzeuge, Parameter, Teileprogramme, Meldungen usw.

Der Datenaustausch erfolgt über eine Anforderung (Lesen / Schreiben). Allgemein ist die SPS der Client und die CNC der Server. Auch das Teileprogramm kann einen Datenaustausch zur SPS anfordern.

Dieser Datenaustausch ist die Basis für die Integration einer Maschine in ein flexibles Automatisierungssystem.

Systemanforderungen für die Flexium HMI

Die Flexium HMI wird auf einer CD geliefert oder Sie können das Softwarepaket über das Internet herunterladen. Die erforderlichen Lizenzen sind ebenfalls über das Internet erhältlich. Die entsprechende Internetadresse, der Benutzername und das Passwort werden Ihnen bei der Materiallieferung mitgeliefert.

Für die Flexium HMI müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein:

PC mit:

- Pentium-Prozessor mit mindestens 800 MHz Für einige Optionen sind höhere Taktfrequenzen erforderlich.
- mindestens 1 GB RAM
- mindestens 80 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte
- CD-Laufwerk oder Internetanschluss

Betriebssystem:

- Microsoft Windows XP
- Microsoft Internet Explorer 6.0 oder höher
- Windows 7 Prof.

Flexium CNC-System

Das Flexium CNC-System wurde mit modernen, bewährten Technologien entwickelt, um auch die komplexesten Aufgaben zu bewältigen.

Ausgerüstet mit den Antrieben mit digitaler Schnittstelle DISC NT und technisch hochstehenden CNC-Funktionen bietet das Flexium-System aussergewöhnliche Leistungen, die eine höhere Produktivität der Maschinen ermöglicht.

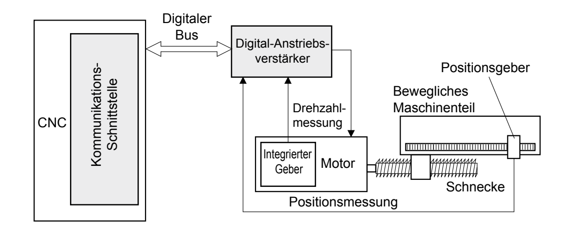
Geschlossenes Servosystem

Die Hauptfunktion einer CNC ist die ständige Kontrolle der Verfahrwege der verschiedenen Bewegungen der Maschine in Geschwindigkeit und Position.

Jede Verfahrachse wird somit über ein geschlossenes Servosystem angesteuert, d. h., die Istposition des beweglichen Maschinenteils wird kontinuierlich gemessen und mit der von der CNC gelieferten Eingangsgrösse (oder Sollposition) verglichen, um die neu programmierte Position zu erreichen.

Digitaler Servobus DISC NT

Der DISC NT Servobus stellt einen digitalen Hochgeschwindigkeitsbus bereit, der die Übertragung zwischen der CNC und den Servoantrieben der Achse und der Spindel steuert.



Diese verteilte Architektur gewährleitet eine sehr schnelle Positionierung und eine hervorragende Steifigkeit des Servosystems bei gleichzeitiger Optimierung der Kontureinhaltung und der Oberflächenbearbeitung.

Sie gewährleistet ausserdem sehr grosse Zeitgewinne in Bezug auf Verkabelung und Installation.

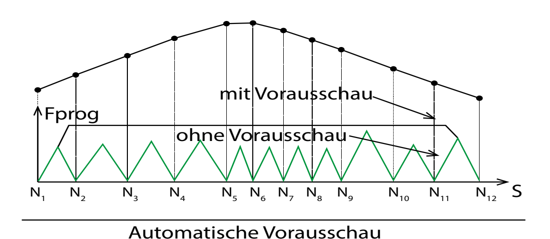
Fortschrittliche Funktionen

Progressive Beschleunigung

Diese Funktion ermöglicht die separate Regelung von Beschleunigungen bei Vorschub oder im Eilgang. Zur Schonung der Mechanik, insbesondere bei Hochgeschwindigkeitsmaschinen, kann die Rampe mit Begrenzung der Ableitung des Ruckes (Jerk) eingesetzt werden. Bei Maschinen für Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ist diese Funktion unbedingt erforderlich.

Funktion Look-Ahead

Diese Funktion sorgt für eine Voranalyse der programmierten Kontur über mehrere einzelne Bearbeitungssätze. Somit wird die Möglichkeit geboten, problematische Konturmerkmale zu erkennen und entsprechend zu reagieren. Zur Gewährleistung einer optimalen Funktion bereitet das Flexium CNC-System bis maximal 1000 Sätze pro Kanal vor, um den programmierten Vorschub zu planen, auch wenn es viele sehr kleine NC-Segmente gibt.



Automatische Vorausschau

Spindelsteigungsfehlerkorrektur

Die Geschwindigkeitskompensation bei Richtungsumkehr einer Achse verhindert die Bildung einer Spitze bei Änderungen der Quadranten.

Tandemfunktion

Diese Funktion enthält zwei Algorithmen, die bei untereinander abhängigen Motoren sehr nützlich sind: die Funktion Spielausgleich und die Synchronisation des Drehmoments.

Servosystem

NUMcoss – eine zusätzliche Komponente der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC)

NUMcoss – eine zusätzliche Komponente der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC)

NUMcoss ist eine zusätzliche Komponente der Hochgeschwindigkeitsbearbeitungsfunktion (HSC) von CNC-Systemen (Flexium) von NUM. Sie ist in die Flexium HMI-Bediensoftware integriert.

Technischer Hintergrund und Ziele

Mit NUMcoss erhält der Kunde ein hervorragendes Werkzeug zur Beschleunigung der Programmausführung für Fräsanwendungen in CNC-Systemen von NUM. Vor dem Datentransfer an den NC-Kern analysiert NUMcoss die Gegebenheiten des Verfahrwegs mit ISO-Programmen (von CAM-Systemen mit integrierten Postprozessoren generiert), gleicht sie aus und konvertiert sie in polynomische Daten. So erfolgt diese Umwandlung auf Flexium HMI (PC-Seite), der NC-Kern wird nicht beansprucht und die gesamte Kernleistung kann für eine schnelle Interpolation und den Ramp-Algorithmus genutzt werden.

Die Hauptkriterien der geometrischen Transformation von NUMcoss sind Änderungstoleranz und Sehnenfehler für Linear- und Drehachsen. Das heisst, in welchem Bereich die gegebenen Lineardaten (Polygonpfad) während des Übergangs zu polynomischen Daten modifiziert werden können. Zusätzliche Kriterien sind die spezifische Behandlung verschiedener Segmentlängen sowie die korrekte Glättung von Spitzen und geometrischen Lücken.

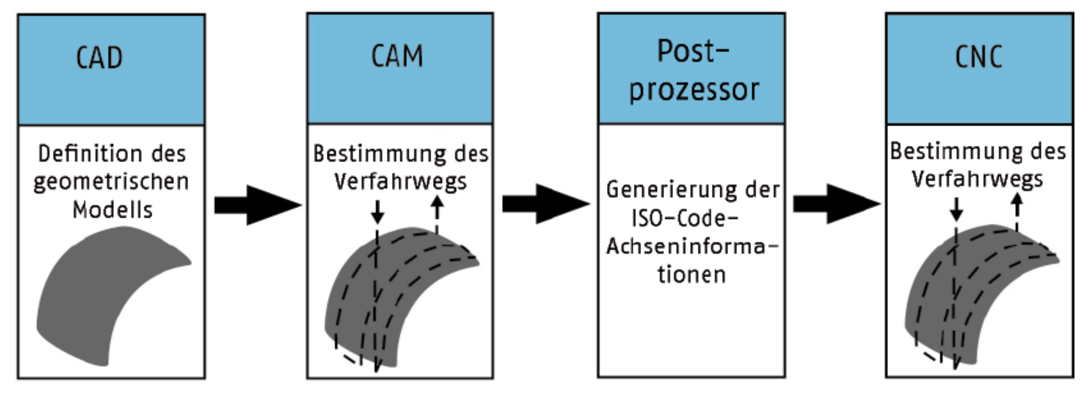
Konfigurationsparameter für Oberflächenbehandlung

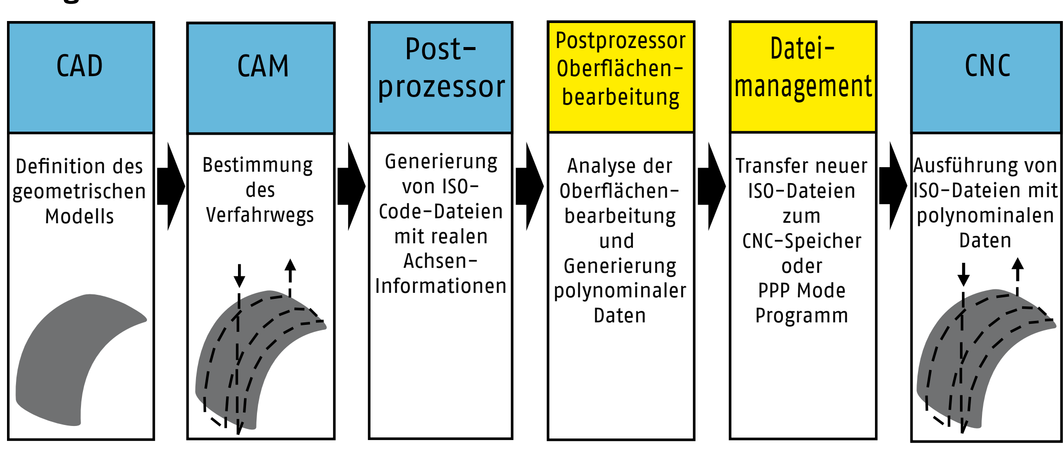
NUMcoss bietet für die Maschine oder Anwendung einen Standardsatz von Konfigurationsparametern für die Oberflächenbehandlung. Diese Parameter können im ISO-Programm mit spezifischen Befehlen geändert werden. Des Weiteren kann der Anwender abhängig von der Bearbeitung (rau, fein und Feinpolitur) Schlichtungsparameter definieren.

NUMcoss ist eine optionale Funktion für Hochgeschwindigkeitsanwendungen. Sie kann zur Analyse und zum Ausgleich von ISO-Dateien entweder im PPP-Modus (Nachladebetrieb) oder für jede andere Standard-ISO-Dateiausführung verwendet werden. In diesem Fall bietet Flexium HMI einen zusätzlichen Dateibestandteil: „Schlichtung“.

Nutzen für den Anwender

NUMcoss bietet dem Anwender eine höhere Teilequalität (verbesserte Leistung, geräuscharme Maschinen, eine geringere Anzahl an Facetten am Werkstück). Eine höhere Ausführungsgeschwindigkeit (weniger Datentransfer PC → CNC, eine schnellere Polynominterpolation führt zu ausgeglicheneren Verfahrwegen der Achsen) sowie einer höheren Genauigkeit (vordefinierte Fehler von CAM-Daten-Generierung geliefert).





Funktionsbeschreibungen

Achsfunktionen

CNC, Linear-/Drehachsen, Positionierachsen und interpolierte Achsen

CNC-Achsen

Flexium 68
- Best.-Nr. **FXSO 100 006**: Erweiterung auf 6. digitale Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 008**: Erweiterung auf 7. und 8. digitale Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 012**: Erweiterung auf 9. bis 12. digitale Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 016**: Erweiterung auf 13. bis 16. digitale Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 032**: 17. bis 32. digitale Achserweiterung
- Best.-Nr. **FXSO 100 373/374**: Analoge Schnittstelle 1 und 2 für Achse, Spindel oder Messsystemeingang

Hierbei handelt es sich um Achsen, die direkt von der CNC-Software über ein in den Speicherbereich geladenes Teileprogramm gesteuert werden (oder im PPP-Modus, wenn das Teileprogramm sehr gross ist, beispielsweise von einem CAD/CAM-System erstellt) .

Das Verfahren erfolgt in einem kartesischen Koordinatensystem X, Y, Z, in dem auch Nebenachsen (U, V, W) verwendet werden können. Diese Nebenachsen können unabhängige Achsen oder Achspaare (Trägerachse/geführte Achse) sein.

Den drei Linearachsen sind drei Drehachsen modulo 360° A, B und C zugeordnet.

Linear- und Drehachsen

Die Steuerung der Achsen mit geschlossenem Servosystem gewährleistet:

- Die Steuerung der Achsen in Position und Verfahrweg mit programmiertem Vorschub, der von 0 bis 120 % verändert werden kann
- Die Kontrolle der Beschleunigung und des Abbremsens mit der Möglichkeit der Verwendung der progressiven als auch der ruckreduzierten Beschleunigung zur Schonung der Mechanik von Hochgeschwindigkeitsmaschinen
- Spielausgleichsteuerung bei der Bewegungsumkehr
- Steuerung inkrementeller Encoder-Signale für analoge Achsen: Halbabsolute Messung, die für analoge Achsen eine Referenzpunktfahrt nach dem Einschalten erfordert. Informationen zu digitalen Achsen finden Sie im Kapitel zu NUM Servoantrieben.

Lineare Achsen lassen sich für einen Verfahrweg von +/-100 Meter in Mikrometerschritten programmieren. Drehachsen lassen sich auf das 1/1000 von ca. 15 Umdrehungen programmieren (unbegrenzte Anzahl von Umdrehungen für modulo-Achsen). Vom 1/100 des Standards bis zum 100-fachen des Standards sind unterschiedliche Auflösungen möglich.

Positionierachsen und interpolierte Achsen

Positionierung

Während der Positionierung wird der programmierte Punkt über eine gleichzeitige Bewegung aller betroffenen Achsen erreicht. Die vordringlichste Achse bewegt sich mit ihrer grösstmöglichen Geschwindigkeit. Es wird nur die Präzision des Endpunkts berücksichtigt.

Interpolation

Bei der Interpolation wird der programmierte Punkt durch Ausführung eines linearen oder kreisförmigen Verfahrweges im oder entgegen dem Uhrzeigersinn mit programmiertem Vorschubwert erreicht.

In diesem Fall wird die Präzision der zwischen Start- und Zielpunkt ausgeführten Kontur berücksichtigt.

Interpolation von 5 bis 9 Achsen

Flexium 68
- Best.-Nr. **FXSO 100 335**: Erweiterung auf 5. interpolierbare Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 336**: Erweiterung auf 6. interpolierbare Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 337**: Erweiterung auf 7. interpolierbare Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 338**: Erweiterung auf 8. interpolierbare Achse
- Best.-Nr. **FXSO 100 339**: Erweiterung auf 9. interpolierbare Achse

Bei Interpolation starten die programmierten Achsen gleichzeitig, führen den Verfahrweg aus und bleiben gleichzeitig stehen.

Die Möglichkeit, nur die Anzahl der erforderlichen Achsen zu interpolieren, bestätigt die Flexibilität bei der Konfiguration von Flexium.



Linearinterpolation, Kreisinterpolation und Kreisinterpolation durch drei Punkte definiert

Linearinterpolation im Eilgang (G00)

Der programmierte Punkt wird durch Ausführung eines linearen Verfahrweges in grösstmöglicher Geschwindigkeit erreicht.

Linear- und Kreisinterpolation mit Vorschubwert (G01, G02, G03)

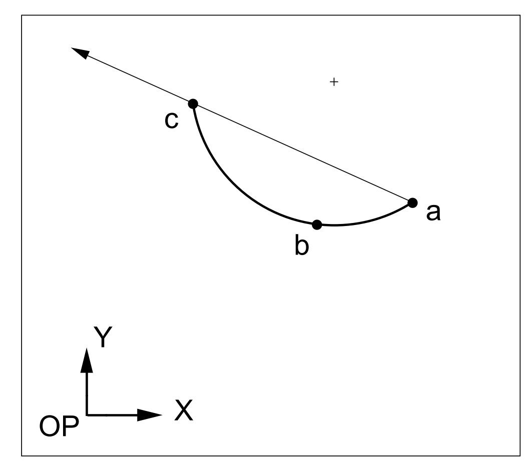
Der programmierte Punkt wird durch Ausführung eines linearen oder kreisförmigen Verfahrwegs bei programmiertem Vorschubwert erreicht (im oder entgegen dem Uhrzeigersinn, durch Mittelpunkt oder Radius definiert). Die Kontur ist die Resultierende aller programmierten Verfahrwege der Achsen im Block.

Kreisinterpolation durch drei Punkte definiert (G23)

Best.-Nr. **FXSO 000 497:** Kreisinterpolation definiert durch 3 Punkte

Eine Kreisinterpolation kann wie folgt programmiert werden:

- durch Programmierung des Startpunktes (in dem der Funktion G23 vorstehenden Block definiert)
- durch Programmierung des Zielpunktes und des Zwischenpunktes (in dem die Funktion G23 beinhaltenden Satz definiert)



Glatte Polynominterpolation

Best.-Nr. **FXSO 000 499**

Diese Interpolation ermöglicht die Erstellung von Verfahrwegen für die Werkzeugmitte definiert durch Polynome fünften oder geringeren Grades.

Diese Verfahrwege sind kontinuierliche und einwandfrei geglättete Kurven: es gibt keine Facetten. Alle berechneten Punkte befinden sich auf der Kurve.

Diese Interpolation gilt nicht für modulo-Achsen. Auch die Werkzeugkorrektur und das Zurückfahren auf der Kontur können hier nicht eingesetzt werden.

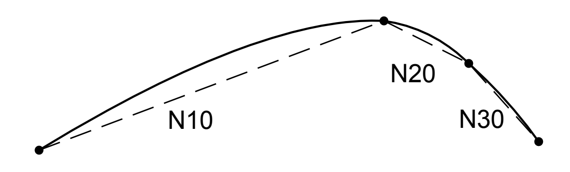
Spline-Interpolation (G06, G48, G49)

Best.-Nr. **FXSO 000 518**

Die Spline-Interpolation ist eine mathematische Methode zur Glättung von Kurven. Die Spline-Kurven sind scheinbar kontinuierliche Kurven, die eine Reihe von angegebenen Festpunkten miteinander verbinden.

Die Spline-Interpolation gewährleistet die Kontinuität der Tangente und eine konstante Beschleunigung an jedem der auf dem programmierten Verfahrweg angegebenen Punkte.

Die Bearbeitung einer Spline-Kurve wird wie folgt programmiert:
- durch Definition der Punkte auf der Kurve
- durch einen Ausführungsbefehl der Kurve



Spline-Interpolation mit 3D-Kurvenglättung (G104)

Best.-Nr. **FXSO 181 706**

Diese Funktion basiert auf der Polynominterpolation und bietet dem Programmierer die Möglichkeit, lediglich durch Definition von Zwischenpositionen, beliebige Kurven im Raum zu definieren.

Interpolation NURBS

Best.-Nr. **FXSO 000 426**

Bei Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ist die geometrische Kontinuität eine Notwendigkeit.

Die NURBS-Kurven (Non Uniform Rational B-Spline) werden häufig bei CAD und seit kurzem auch auf bei CNC verwendet. Es handelt sich hierbei um Kurven mit Polen, die eine Kontur in rationaler, parametrischer Form beschreiben und somit den Verlauf eines Profils mit komplexer Form bei minimaler Profilabweichung ermöglichen.

Funktionsbeschreibungen

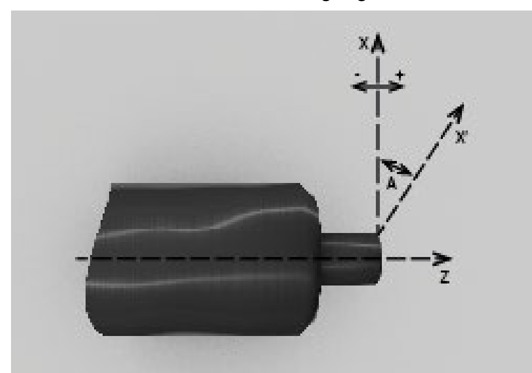
Achsfunktionen
Schräge, Neigung, duplizierte und synchronisierte Achsen
Multikanalfunktion, Kalibrierung, Kompensationen

Geneigte Achsen

Best.-Nr. **FXSO 000 315**

Bei einer Dreh- oder Schleifmaschine können die Achsen X und Z rechtwinklig oder schräg sein. Die Neigung der Achse ist der Winkel, den die X-Achse mit der normalen Spindelachse Z bildet. Das Ändern der Koordinaten erfolgt nach der Interpolation.

In einem System mit mehreren Kanälen können alle Kanäle unterschiedliche Achsneigungen aufweisen.



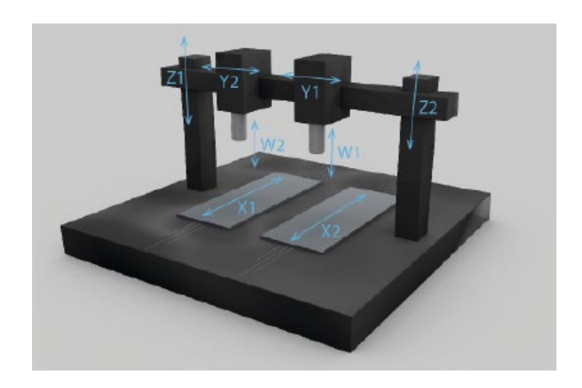
X: Hauptachse des kartesischen Koordinatensystems
X': Geneigte, physische Achse
Z: Hauptachse
A: Neigungswinkel

Duplizierte und synchronisierte Achsen

Best.-Nr. **FXSO 000 266**

Diese Funktion gewährleistet die Kopplung einer oder mehrerer Achsen (sogenannte Nebenachsen in Bezug auf eine Hauptachse) entweder über Maschinenparameter (feste Kopplungen) oder durch Programmierung externer Parameter.

Diese Funktion gewährleistet auch die Synchronisierung der Hauptachse mit der Nebenachse (umfasst nicht die Steuerung der Achsen).



Die obenstehende Abbildung zeigt mechanische Gantry-Achsen (Z1 und Z2) und programmierbare Gantry-Achsen (X1 und X2).

Multikanalfunktion

In der Basisversion steuert Flexium einen einzigen Kanal.

Flexium 68:
- Best.-Nr. **FXSO 100 392**: Erweiterung auf 2. Kanal
- Best.-Nr. **FXSO 100 392**: Erweiterung auf 3. und 4. Kanal
- Best.-Nr. **FXSO 100 393**: Erweiterung auf 5. und 6. Kanal
- Best.-Nr. **FXSO 100 394**: Erweiterung auf 7. und 8. Kanal

Alle CNC-Achsen und Spindeln einer Maschine können bei der Installation anhand von Parametern in mehreren Kanälen deklariert werden.

Das Bearbeitungsprogramm besteht aus unabhängigen Programmen (ein Programm pro Kanal), die durch ein gemeinsames Radikal, gefolgt von der Kanalnummer, bezeichnet werden.

Die in den Kanälen deklarierten Spindeln können mit diesem Kanal gesteuert oder freigegeben und unabhängig gesteuert werden.

Die Funktion für mehreren Kanälen lässt sich mit mehreren separaten CNCs verknüpfen.

Bei dieser Funktion sind die Befehle ZYKLUS, NC-HALT und RESET sowie die Betriebsarten unabhängig für jeden Kanal.

In einer Konfiguration mit mehreren Kanälen sind folgende zusätzliche Kanäle möglich:

NC-Kanäle: mit allen Funktionen des ersten Kanals.

Hilfskanäle: sie führen ein bestimmtes Teileprogramm aus (%9998.i), gesteuert von der SPS (z. B. Werkzeugwechsler, Palettenwechsler usw.).

Die NC-Kanäle können folgendermassen ausgeführt werden:

Allgemeiner Modus: alle Kanäle gleichzeitig im gleichen Modus

Unabhängiger Modus: während der Ausführung können die unterschiedlichen Kanäle unterschiedliche Teileprogramme in unterschiedlichen Modi ausführen (Referenzpunktfahrt erfolgt immer im allgemeinen Modus).

Achsabgleich und Inter-Achs-Korrektur

Achsabgleich

Diese Funktion korrigiert die Position der Achse entsprechend den Abweichungen der Kugelrollspindel, der Zahnstange oder des Messytems.

Inter-Achs-Korrektur

Diese Funktion korrigiert den Positionssollwert einer Achse, entsprechend der Position einer anderen Achse. Die Eingabe der Daten erfolgt in einer Tabelle.

Eine typische Anwendung dieser Funktion ist die Kompensation des Gewichts des „Spindelstocks" bei einer Fräsmaschine.

Kompensation

Spielausgleich

Die Positionierfehler durch mechanisches Spiel der Linear- und Drehachsen werden automatisch korrigiert.

Temperaturkompensation

Die Achsen können anhand von dynamischen Operatoren (Best.-Nr. **FXSO 000 250**) oder durch Achsabgleich korrigiert werden.



Achsfunktionen
Programmierbare Genauigkeit, Zoll/mm

Programmierbare Genauigkeit Auflösung des Messsystems

Best.-Nr. **FXSO 000 519**

Die Auflösung oder Präzision ist der Wert, der der Masseinheit (Inkrement) zugeordnet ist, der gemäss der Mechanik der Maschine vom System generiert wird.

Die standardmässige interne Auflösung des Systems ist für alle Linearachsen gemeinsam und ist initial auf 1 Mikrometer eingestellt.

Die interne Auflösung des Systems für Drehachsen beträgt 0,0001 Grad.

Diese Werte können angepasst werden, um die geforderte Genauigkeit und die erforderlichen Geschwindigkeiten zu berücksichtigen.

Einheiten Zoll/mm (G70/G71)

Die Funktion G70 ermöglicht die Programmierung der Daten in Zoll und G71 die Programmierung in Millimetern.

Die Wahl der standardmässigen Messeinheit erfolgt bei der Integration des Systems über Maschinenparameter.

Funktionsbeschreibungen
Spindel
Automatische Wahl der Getriebestufe, Indexierung, Synchronisation
Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter, konstante Schnittgeschwindigkeit, Gewindeschneiden

Automatische Wahl der Getriebestufe

Das System bestimmt eine der sechs Getriebestufen entsprechend der programmierten Spindeldrehzahl S. Die CNC übergibt die Funktion M40 bis M45 (je nach der bei der Inbetriebnahme parametrierten Getriebestufe) an die SPS (über den Datenaustauschbereich).

Spindelindexierung (M19)

Die Indexierung stoppt die Spindel mit einer Auflösung von mindestens 1/10° gemäss dem Spindelsensor.

Die für den Sensor erforderliche Auflösung beträgt mindestens 1024 Punkte pro Umdrehung.

Spindelsynchronisation

Best.-Nr. **FXSO 000 156**

Diese Funktion steuert die Drehzahlsynchronisation für 2 gemessene Spindeln.

Sie dient hauptsächlich für Bearbeitungen wie das Abstechen.

Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (G84)

Best.-Nr. **FXSO 000 332**

Der Vorschubwert der Spindelachse wird abhängig von der Spindeldrehung synchronisiert. Die Drehrichtungsumkehr am Ende des Gewindebohrens erfolgt progressiv und ruckfrei.

Diese Funktion macht einen Werkzeughalter mit Ausgleich des Axialspiels überflüssig.

Konstante Schnittgeschwindigkeit

Diese Basisfunktion der Technologie Drehen verändert die Drehzahl der Spindel, entsprechend der Position der Werkzeugmitte, bezogen auf den Durchmesser des Werkstücks.

Gewindeschneiden (G33, G38, G31)

Gewindeschneidzyklus mit konstanter Steigung (G33, G38)

Best.-Nr. **FXSO 000 331**

Diese Funktion gehört zur Grundausführung bei Drehmaschinen und dient zum zylindrischen, konischen oder planen Gewindeschneiden durch Synchronisierung der Spindeldrehzahl (Werkstück) und der Längsachse (Werkzeugkopf).

Die Gewinde können einen oder mehrere Gewindegänge besitzen und durch gerades oder schräges Ansetzen ausgeführt werden. Die verschiedenen Zustellungen werden in degressiven Tiefen ausgeführt.

Gewindestrehlzyklus (G31)

Best.-Nr. **FXSO 000 695**

Dieser Zyklus ist für Fräsmaschinen bestimmt und steuert den Vorschubwert der Werkzeugachse im Verhältnis zur Spindeldrehung.



C-Achse und Umwandlung der Koordinatensysteme

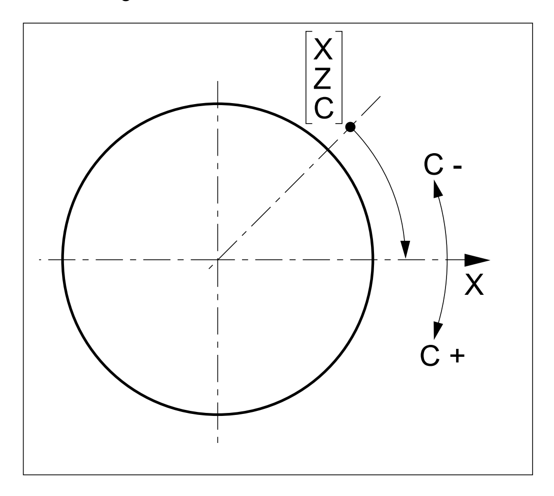
Best.-Nr. **FXSO 000 340**

In dieser Konfiguration zum Drehen wird die Spindel als interpolierte Achse mit einer der CNC-Achsen (X oder Z) verwendet. Die Auflösung für das Messsystem der Spindel beträgt mindestens 90.000 Inkremente pro Umdrehung. Der Geber des Spindelmotors für den Drehzahlregelkreis muss ein hochauflösender Geber sein.

G20: Programmierung in Polarkoordinaten X, Z, C

Diese Funktion ermöglicht die Programmierung der linearen Achsen X und Z und die Steuerung einer Drehachse C modulo 360°.

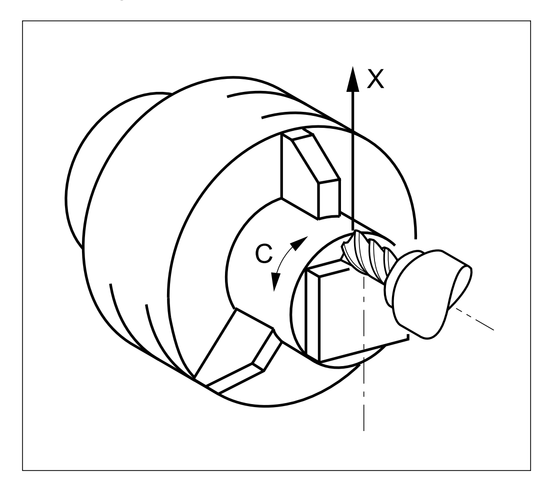
Anwendung von G20 und Polarkoordinaten



G21: Programmierung in kartesischen Koordinaten X, Y, Z

Das System sorgt für die Umwandlung kartesisch/polar (Umwandlung von X-Y in X-C). Die Interpolation der Achsen X und C ermöglicht das Fräsen in einer rechtwinklig zur Spindelachse verlaufenden Ebene. Das Werkzeug wird hierbei von einer Hilfsspindel angetrieben.

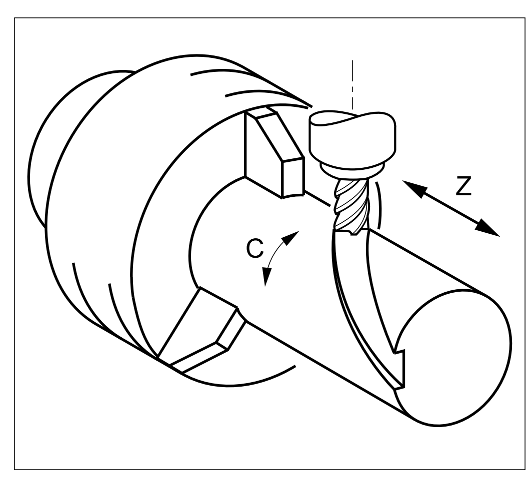
Anwendung von G21



G22: Programmierung in zylindrischen Koordinaten X, Y, Z

Das System sorgt für die Umwandlung zylindrischer/polarer Koordinaten (Umwandlung von X-Y in Z-C). Die Interpolation der C-Achse ermöglicht das Fräsen auf der Evolute des Zylinders mit dem Radius X. Das Werkzeug wird über eine Hilfsspindel angetrieben.

Anwendung von G22



Spindel-mit-Achsen-Synchronisierung

Best.-Nr. **FXSO 000 331**

Diese Funktion steuert den Werkzeugversatz abhängig von der Drehzahl der Spindel. Sie wird speziell beim Gewindestrehlen verwendet.

Diese Funktion verfügt auch über Gewindeschneidzyklen mit konstanter Steigung.

Werkzeugverwaltung
Auswahl der Werkzeugachse, Werkzeugverschleisskorrekturen, Werkzeugkorrektur beim Drehen

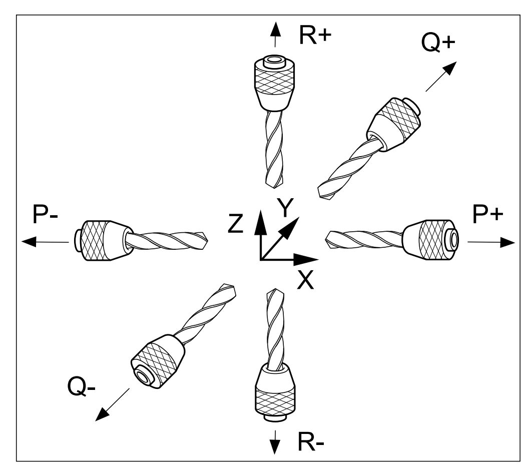
Auswahl der Werkzeugachse (G16)

Ausrichtung der Werkzeugachse beim Fräsen

Die Funktion G16, mit einem der obligatorischen Parameter P, Q oder R, mit einem positiven oder negativen Vorzeichen, definiert die Ausrichtung der Werkzeugachse.

Die Werkzeugachse kann bei Maschinen mit auswechselbarem Werkzeugkopf oder mit Winkelkopf in 6 verschiedene Positionen gestellt werden.

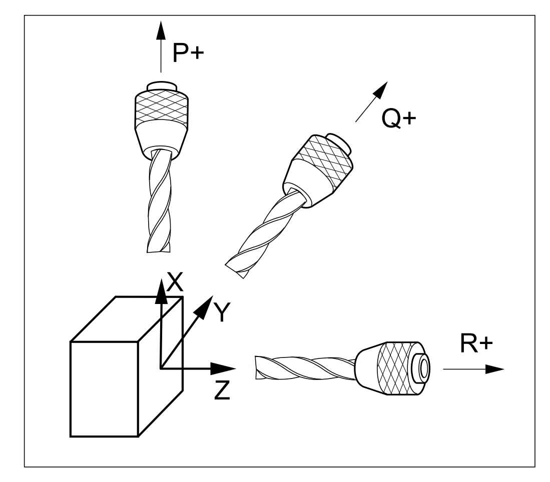
Ausrichtung der Werkzeugachse beim Fräsen



Ausrichtung der Werkzeugachse beim Drehen

Die Funktion G16, mit einem der obligatorischen Parameter P oder R, mit einem positiven oder negativen Vorzeichen, definiert die Ausrichtung der Werkzeugachse.

Ausrichtung der Werkzeugachse beim Drehen



Werkzeugverschleisskorrekturen

Best.-Nr. **FXSO 000 401:** Erweiterung auf 255 Werkzeugkorrekturen

In der Grundausführung bietet das System 32 Werkzeugkorrekturen.

Der Aufruf der Adresse D in Verbindung mit einer Nummer wählt die Werkzeugkorrekturen.

Die in den Tabellen gespeicherten Werkzeugabmessungen werden in den programmierten Achsen validiert.

Werkzeugkorrektur beim Drehen

Werkzeuglängen-Offset

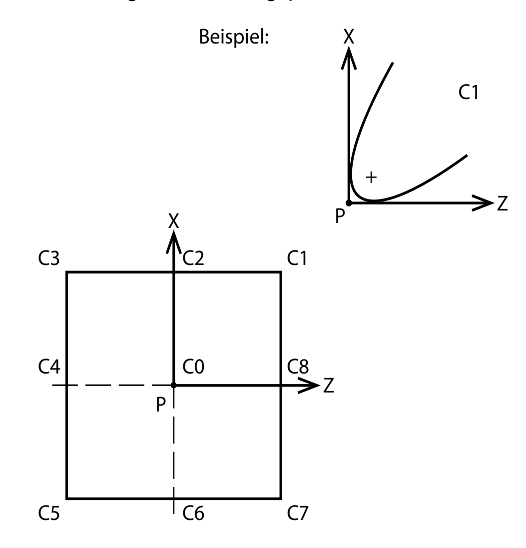
Der Werkzeuglängen-Offset ist mit der unter G16 definierten Ausrichtung der Werkzeugachse zugeordnet.

Die programmierten Konturen werden um die im gewählten D-Offset deklarierte Werkzeuglänge X und die Werkzeugbreite Z korrigiert.

Werkzeugradius-Offset

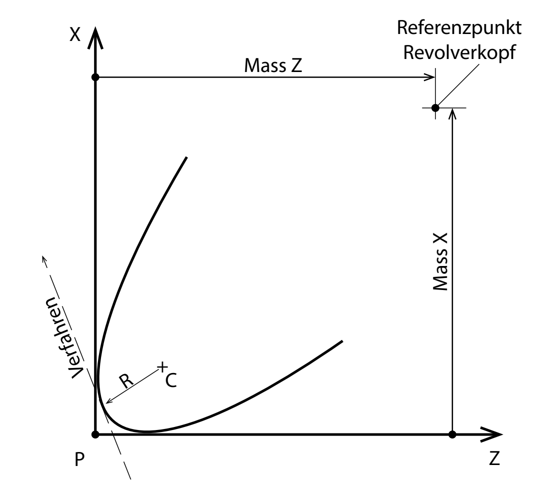
Die programmierten Konturen werden um den Anschnittradius entsprechend der durch die im gewählten D-Offset deklarierten Codes C0 bis C8 definierten Ausrichtung der Werkzeugspitze korrigiert.

Ausrichtung der Werkzeugspitze



Der Code C0 bis C8 dient zur Lokalisierung der Mitte (C) der Werkzeugschneide in Bezug auf den theoretischen Schnittpunkt (P).

Radius der Werkzeugschnittkante



Der Offset G41 führt zu einer Verschiebung des Profils nach links in Verfahrrichtung gesehen.

Der Offset G42 führt zu einer Verschiebung des Profils nach rechts in Verfahrrichtung gesehen.

4

Werkzeugverwaltung
Fräswerkzeug-Offsets, 3D-Werkzeug-Offsets, dynamische Werkzeug-Offsets durch die SPS

Fräswerkzeug-Offsets

Werkzeuglängen-Offset

Der Werkzeuglängen-Offset ist mit der unter G16 definierten Ausrichtung der Werkzeugachse zugeordnet. Die programmierten Konturen werden um die im gewählten D-Offset deklarierte Werkzeuglänge L korrigiert.

Werkzeugradius-Offset

Die programmierten Konturen werden um den im gewählten D-Offset deklarierten Werkzeugradius korrigiert.

Der Offset G41 führt zu einer Verschiebung des Profils nach links in Verfahrrichtung gesehen.

Der Offset G42 führt zu einer Verschiebung des Profils nach rechts in Verfahrrichtung gesehen.

3D-Werkzeug-Offsets

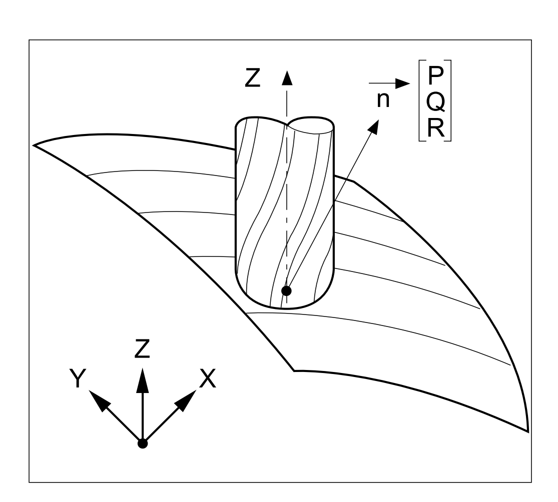
Die 3D-Werkzeug-Offsets für 3 oder 5 Achsen ermöglichen die Bearbeitung mit dreidimensionalen, linearen Verfahrwegen unter Berücksichtigung der Abmessungen eines ringförmigen, kugelförmigen (G29) oder zylindrischen (G43) Werkzeugs.

3D-Radiuskorrektur beim Fräsen

Best.-Nr. **FXSO 000 400**

Bei der 3D-Radiuskorrektur verläuft die Werkzeugachse parallel zu einer der Achsen des durch die Funktion zur Ausrichtung der Werkzeugachse (G 16) definierten Koordinatensystems. Jedem programmierten Punkt wird der durch P, Q und R definierte Normalvektor an der zu bearbeitenden Oberfläche zugeordnet.

3D-Radiuskorrektur



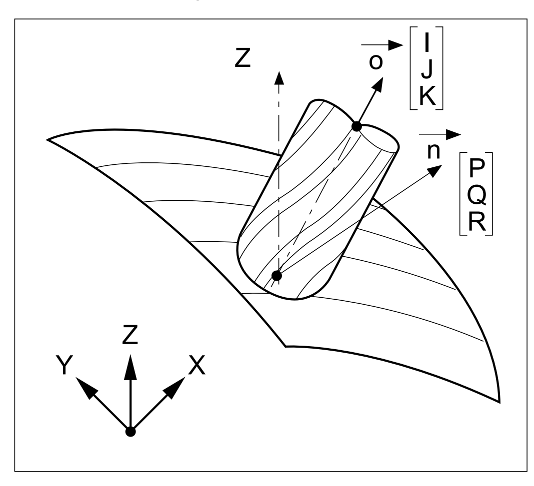
5-Achsen-Werkzeugkorrektur

Best.-Nr. **FXSO 000 411**

Beim 5-Achsen-Werkzeug-Offset kann die Werkzeugachse geneigt sein, wenn die Maschine mit einem Doppelschwenkkopf ausgerüstet ist.

Jedem programmierten Punkt werden der durch P, Q und R definierte Normalvektor an der zu bearbeitenden Oberfläche und der durch I, J und K plus eventuell die Winkel der Kopfstellung definierte Vektor der Werkzeugausrichtung zugeordnet.

5-Achsen-Werkzeug-Offset



Dynamische Werkzeug-Offsets durch die SPS

Der Bediener kann jederzeit (auch während der Bearbeitung) dynamische Offsets eingeben, sobald er an einem Werkstück eine Abweichung zwischen den Sollmassen und den erzielten Massen feststellt.

Die dynamischen Werkzeug-Offsets können auch in Verbindung mit externen Messsystemen von der SPS verwaltet werden, sodass das System eine automatische Verschleisskorrektur durchführen kann.

Diese Offsets können positiv oder negativ sein. Sie dienen zum Ausgleich von Toleranzen in den Abmessungen des Werkzeugs oder des Werkstücks (Verschleiss, Ausdehnung).

Bearbeitungszyklen
Fräs- und Taschenzyklen, 3D-Werkstück-Positionskompensation
Messzyklen, Bearbeitung in der schiefen Ebene

Fräs- und Taschenzyklen

Best.-Nr. **FXSO 000 695**

Fräszyklen (G31, G81 bis G89)

Die folgenden Fräszyklen können aus dem Hauptbearbeitungsprogramm aufgerufen werden:

- Bohren (Zentrieren, Senken, Tieflochbohren, Spanbrechen), Gewindebohren
- Ausbohren mit unterschiedlichen Varianten
- Andere Zyklen: Gewindestrehlen usw.

Diese Zyklen befinden sich in bearbeitbaren Unterprogrammen im ISO-Format (Makrobefehle). Sie können an den Maschinentyp und die jeweilige Bearbeitung angepasst werden.

Es lassen sich auch spezielle Zyklen anlegen. Diese können dann vom Hauptprogramm aus über G-Funktionen aufgerufen werden.

Zyklen für Rechteck- und Langlochtaschen (G45)

Diese Zyklen erleichtern die Ausführung von kreisförmigen Taschen, Langloch-, Viereck- oder Rechtecktaschen. Die Haupt- und Nebenachsen können im Absolutmass programmiert werden und definieren den Mittelpunkt der Tasche in der Arbeitsebene oder die Tiefe der Tasche in der Werkzeugachse.

3D-Werkstück-Positionskompensation (G152, G153, G154)

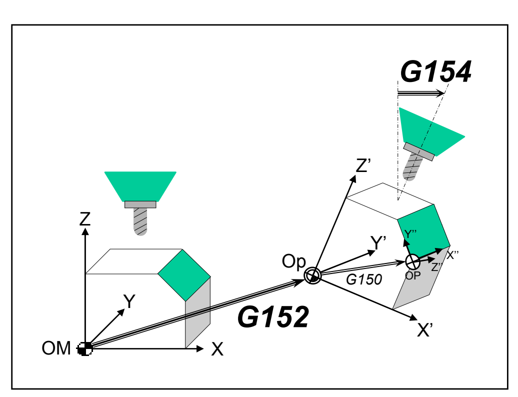
Best.-Nr. **FXSO 000 915**

Das Einspannen eines Werkstücks kann zu Abweichungen der Position und der Ausrichtung bezogen auf die vorgesehene Montage führen.

Die 3D-Werkstück-Positionskompensation (3D WPC) richtet das Werkstückkoordinatensystem neu aus und kann zusammen mit der Funktion „Schiefe Ebene“ und der Funktion „RTCP“ verwendet werden.

G Codes sind für 3D WPC vorgesehen:

G152:	`3D-Werkstück-Positionskompensation´ ON + Schiefe Ebene optional
G153:	`3D-Werkstück-Positionskompensation´ ON + RTCP optional
G154:	Repositionierung des Maschinenkopfes



3D-Werkstück-Positionskompensation

Bearbeitung in der schiefen Ebene (G150)

Best.-Nr. **FXSO 000 914**

Mithilfe der Funktion zur Bearbeitung in der schiefen Ebene können die verschiedenen Kopftypen der Maschinen verwaltet und die Programmierung der Bearbeitung vereinfacht werden.

Durch die Zuordnung der Drehung und des Verschiebens wird ein Koordinatensystem mit beliebiger Ausrichtung definiert, anhand dessen die CNC die Maschine steuert.

Alle Funktionen bleiben erhalten: Werkzeug-Offsets L und R, Bearbeitungszyklen sowie die Kontrolle von Drehzahl, Beschleunigung und der Verfahrwege.

Die Transformation des Koordinatensystems wird wie folgt definiert:

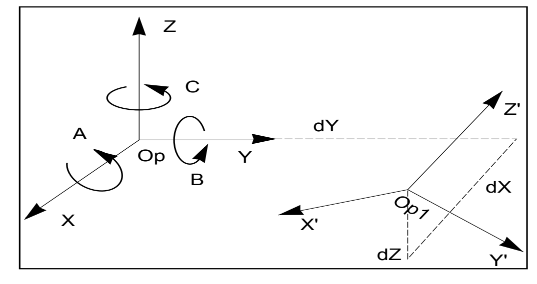
• Verschiebungen UVW/XYZ
• Drehungen ABC um die jeweiligen Achsen XYZ.

Alle Maschinenstrukturen mit fünf Achsen werden mit ihren jeweiligen Verschiebungen berücksichtigt:

- Maschinenkopf mit zwei Drehachsen mit oder ohne Winkel
- Maschinenkopf mit einer Drehachse und Rundtisch mit einer Drehachse
- Rundtisch mit zwei Drehachsen

Die Funktion zur Bearbeitung der schiefen Ebene wird mithilfe von Flexium Tools angepasst.

Bei der Installation wird ein Makroprogramm generiert, das die Beschreibung der Maschinenkinematik enthält.



Definieren der Drehung ABC
Definieren der Verschiebung dX dY dZ
NPV1 des neuen Werkstücknullpunkts

4

Bearbeitungszyklen
Fräs- und Taschenzyklen, 3D-Werkstück-Positionskompensation
Messzyklen, Bearbeitung in der schiefen Ebene

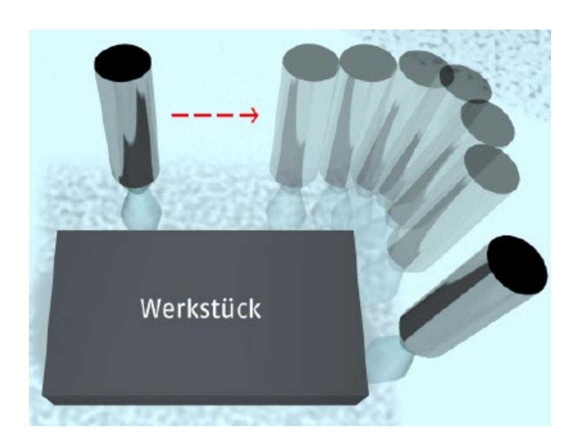
Korrektur der Düsenschrägstellung

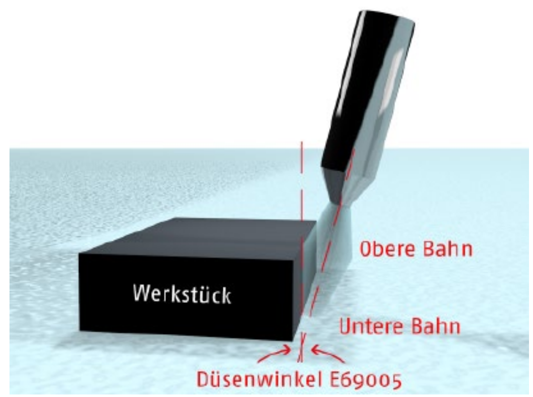
Best.-Nr. **FXSO 000 404**

Diese Funktion wird vor allem für Strahlschnittanwendungen verwendet. Sie berücksichtigt den Umstand, dass der Schneidkopf nicht immer senkrecht zur Interpolationsebene steht, berechnet die Winkel neu und positioniert die Düse kontinuierlich neu, um die gleiche Neigung beizubehalten.

Der Vektor für die Düsenausrichtung, der die Feinpositionierung des Kopfes vornimmt, wird durch zwei Kurven definiert, die den mittleren Verfahrweg des Strahl auf der Oberseite des Werkstücks und auf der Unterseite des Werksstücks darstellen.

- Auf der Oberseite wird der Weg durch den Programmweg wie für die übliche G41/G42-Kompensation erstellt.
- Auf der Unterseite wird der Weg um den Wert des Strahlradius + den Neigungseffekt (Düsenwinkel entlang der Werkstückhöhe) versetzt. In Abhängigkeit von der Art der Verbindung kann ein zusätzlicher Verbindungsblock zwischen den beiden programmierten Blöcken eingefügt werden. Dies führt auch die Kollisionsüberwachung auf der Ober- und Unterseite aus.
- Aufgrund der Ausrichtung ist der Strahlabschnitt kein Kreis mehr, sondern eine Ellipse. Das System passt den Wert für eine ordnungsgemässe Kompensation automatisch an.





Beispiel des Prinzips

Messzyklen für Fräsmaschinen

Best.-Nr. **FXSO 100 591**

Diese Zyklen werden in manuell oder automatisch generierten Einstell- und Messprogrammen angewandt. Dazu gehören folgende Funktionen:

- Sondenkalibrierung
- Werkzeugvoreinstellung (L, R)
- Bestimmung und Wiederherstellung von DAT2 der Achsen X, Y und Z (Ausrichten des Werkstücks) und DAT2 der Drehachsen A, B und C (Ausrichten eines Werkstücks auf einem Tisch)
- Bestimmung und Wiederherstellung der DAT3 (Aussermittigkeit der Aufspannung auf dem Rundtisch)

Diese Zyklen können geändert werden.

Bearbeitungszyklen
RTCP, Funktion n/m auto, Konturpräzision, Ausbohrmaschine/Radialfräsmaschine

Funktion RTCP (G151)

Best.-Nr. **FXSO 000 154**

Die Funktion RTCP (Rotation around Tool Center point) kann für alle bekannten 5-Achsen-Maschinentypen verwendet werden.

Sie kompensiert automatisch die durch das Drehen der Drehachsen einer Maschine mit 5 Achsen entstandenen Verschiebungen durch eine Ausgleichsbewegung in den Hauptachsen der Maschine. Dieser Ausgleich hält die Position der Werkzeugmitte eines halbkugelförmigen Werkzeugs auf dem Verfahrweg.

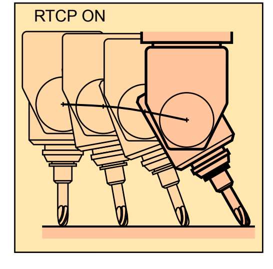
Die Funktion RTCP wird mithilfe von Flexium Tools angepasst.

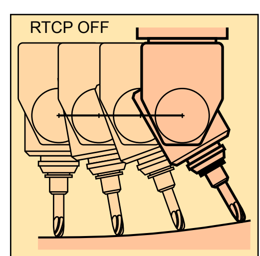
Bei der Installation wird ein Makroprogramm generiert, das die Beschreibung der Maschinenkinematik enthält.

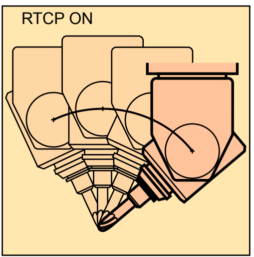
Da diese Funktion nicht die Ausrichtung des Werkzeugs ausführt, kann es erforderlich sein, diese Option durch die Funktion n/m auto zu ergänzen.

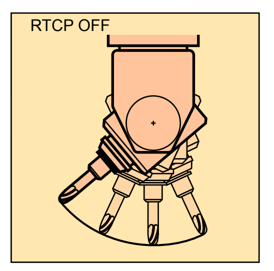
Diese Option enthält eine Funktion „schiefe Ebene“, die identisch mit der Option **FXSO 000 914** ist.

RTCP ON und RTCP OFF.









Funktion n/m auto

Best.-Nr. **FXSO 000 082**

Diese durch die SPS aktivierte Funktion ermöglicht die manuelle Steuerung von bis zu maximal 5 Achsen, während die übrigen Achsen vom Teileprogramm in Automatikbetrieb gesteuert werden.

Die manuell steuerbaren Achsen werden über externe Parameter im Teileprogramm aus- oder abgewählt. Jegliche Befehle im Bearbeitungsprogramm für diese Achsen werden dann ignoriert.

Hochgeschwindigkeitsbearbeitung mit hoher Konturpräzision

Best.-Nr. **FXSO 000 155**

Der Zweck dieser Funktion ist die Eliminierung des Schleppfehlers auch bei hohen Bearbeitungsgeschwindigkeiten. Dies wird durch folgende Massnahmen erreicht:

- Vollständige Geschwindigkeitsvorsteuerung
- Vorsteuerung der Beschleunigung
- Spindelsteigungsfehlerkorrektur: Bei der Bearbeitung von Kreisen tritt das Reibungsmoment als ein dynamisches Spiel bei der Richtungsumkehr auf; die einstellbare Korrektur kompensiert dieses Reibungsmoment
- Graduelle Beschleunigung mit kontrollierter Ableitung der ruckartigen Bewegung
- Präzise Vorschubsteuerung entsprechend dem Verfahrweg

Diese Steuerung erfordert die Messung des Krümmungsradius auf einem ausreichend langen Teilsegment des kommenden Verfahrwegs (Horizont). Sie erfordert ausserdem die Erfassung und die Bemessung der Winkelpunkte, die auf diesem Teilsegment des Verfahrweges existieren können. Bei der Formbearbeitung können in komplizierteren Wegabschnitten bis zu 60 Blocks gesteuert werden.

Funktion Ausbohrmaschine/ Radialfräsmaschine

Best.-Nr. **FXSO 000 514**

Diese Funktion ermöglicht die Interpolation einer Radialachse (Z oder U), die beim Ausbohren erforderlich ist.

Funktionsbeschreibungen

Bearbeitungszyklen
Funktionen: Kombinierte Maschine, Polygonbearbeitung
Zyklen: Drehen, eigene Zyklen, Messzyklen

Funktion „Kombinierte Maschine“

Best.-Nr. **FXSO 000 581**

Diese Option enthält die grundlegenden Fräsfunktionen sowie mehrere Funktionen, die zum Steuern einer kombinierten Maschine (Fräsen + Drehen) erforderlich sind:

- Ansteuerung Achse/Spindel
- Verarbeitung einer radialen Achse (Ausbohren)
- Koordinatenumwandlung kartesisch/polar
- Drehzyklen
- Grafik im Doppelfenster

Drehzyklen

Best.-Nr. **FXSO 000 696**

Drehzyklen (G63 bis G66, G81 bis G87, G89)

Dies sind alle Bearbeitungszyklen, die man vom Hauptprogramm aus aufrufen kann:

- Nutenzyklus, achsparalleles Schruppen, Nutenstechen
- Bohren (Zentrieren, Senken, Tieflochbohren, Spanbrechen), Gewindebohren
- Verschiedene Bohrarbeiten

Diese Zyklen können geändert und spezielle Zyklen können erstellt werden. Diese werden über G-Funktionen angewählt (siehe Abschnitt „Eigene Zyklen“).

Erstellen eigener Zyklen

Es können zusätzliche Zyklen speziell für eine Anwendung oder eine Maschine erstellt werden. Diese Zyklen werden durch nicht verwendete G- oder M-Funktionen aufgerufen. Für die G-Funktionen können die Programme %10100 bis %10255 erstellt und mit den entsprechenden Funktionen G100 bis G255 aufgerufen werden. Für die einfachen M-Funktionen ermöglicht ein Maschinenparameter „Aufruf von Unterprogrammen durch M-Funktion“ den Aufruf einer bei der Installation definierten Programmnummer, wenn diese M-Funktion im Teileprogramm erfasst wird.

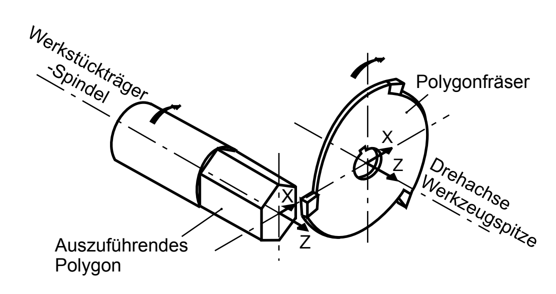
Polygonbearbeitung

Best.-Nr. **FXSO 100 538**

Diese Funktion des Drehens ermöglicht das Herstellen von Fasen oder Vieleckformen auf der Oberfläche von Drehteilen.

Die Schneidtechnik basiert auf der Synchronisierung einer Drehachse und einer Spindel, die beide in gleicher Richtung in einem programmierten Drehzahlverhältnis drehen.

Relative Position Werkzeug/Werkstück bei Polygonbearbeitung



Messzyklen für Drehmaschinen

Best.-Nr. **FXSO 100 590**

Diese Zyklen werden in manuell oder automatisch generierten Einstell- und Messprogrammen angewandt. Dazu gehören folgende Funktionen:

- Sondenkalibrierung
- Werkzeugvoreinstellung
- Vermessen des Werkstücks und Offset-Anpassung
- Bestimmung und Wiederherstellung der DAT2 der Linearachsen X und Z

Alle diese Zyklen können geändert werden.

Programmunterbrechung
Laufende Messwerterfassung, Zurückfahren auf der Kontur, Notrückzug

Laufende Messwerterfassung (G10)

Best.-Nr. **FXSO 000 520**

Durch das Anlegen eines Signals an einen der beiden spezifischen Hochgeschwindigkeitseingänge werden die Koordinaten des Zielendpunkts durch die der Istposition ersetzt und alle Achsenpositionen werden per Interrupt in externen Parametern gespeichert.

Zurückfahren auf der Kontur

Best.-Nr. **FXSO 000 523**

Diese Funktion ist nur für Kanal 1 verfügbar; sie ermöglicht das Zurückfahren und die Rückstellung der Achse an den Punkt, an dem das Programm unterbrochen wurde.

Bei einem Vorschubhalt aktiviert der Bediener den gehaltenen Befehl des Zurückfahrens auf der Kontur. Die Achse wird mit dem programmierten Vorschubwert in den gespeicherten Blocks (bis zu 100) zurück entlang der Kontur bewegt. Diese Funktion ist in den Modi Automatik, Einzelschritt und im Probelauf möglich.

Wenn der Bediener den Befehl zum Zurückfahren aktiviert, um das Programm an dem Punkt der Unterbrechung wieder aufzunehmen, wird die ursprüngliche Betriebsart an dem durch den Vorschubhalt unterbrochenen Satz wiederhergestellt.

Beim Zurückfahren und der Rückkehr können Werkzeug- und Verschleiss-Offsets von weniger als 0,1 mm angewandt werden.

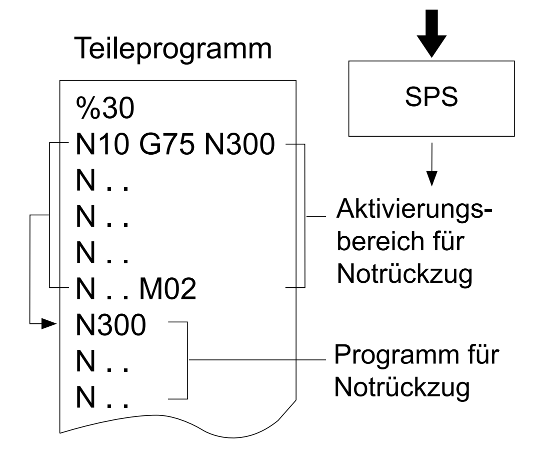
Die Wiederaufnahme kann vor dem Rücklaufpunkt erfolgen. Die Funktion der automatischen Achsrückstellung kann bei Eingriffen verwendet werden. In diesem Fall werden die Punkte des manuellen Rückfahrweges gespeichert (maximal 10 Punkte) und in der gleichen Reihenfolge wie bei der Achsrückstellung mit der Bewegungsgeschwindigkeit bis zu einer programmierbaren Entfernung vom Punkt der Wiederaufnahme wiederhergestellt.

Notrückzug (G75)

Best.-Nr. **FXSO 000 505**

Durch Senden eines Signals an die SPS wird der laufende Block unterbrochen und das Programm springt zu einem im Programm definierten Ablauf.

Beispiel:



4

Funktionsbeschreibungen

Teileprogrammierung

Teileprogramme, residente Makros, manuelle Eingabe, PPP-Modus (Nachladebetrieb)

Teileprogramme und Makros

Dieser Bereich des globalen Speichers ist in vier Funktionsbereiche unterteilt:

Bereich 0: änderbarer Anwenderbereich

Bereich 1: geschützter Kundenbereich

Bereich 2: geschützter Herstellerbereich

Bereich 3: für NUM reservierter Bereich

Jedes Programm oder Makro im geschützten Bereich kann gegen Anzeige, Bearbeitung und Herunterladen geschützt werden. Dadurch werden firmeneigene Informationen geschützt und die funktionelle Integrität der Maschine gewährleistet.

Residente Makros

Die residenten Makros sind von NUM, vom Hersteller oder vom Maschinenhersteller entwickelte Teileprogramme, die in geschützte Speicherbereiche geladen sind.

Diese Programme sind in der ISO-Standardsprache und in strukturierter Programmierung geschrieben und dadurch leicht zu lesen und zu modifizieren (Beispiel: eigene Bearbeitungszyklen).

Bearbeiten der Makros für Bearbeitungszyklen

Flexium HMI enthält ein Dienstprogramm, mit dem diese Zyklen zur Bearbeitung abgerufen werden können. Diese bearbeiteten Zyklen können anschliessend zu jedem anderen als dem NUM-Bereich übertragen werden, wo sie eine höhere Priorität erhalten.

Eingabe der Programme am Bedienfeld

Manuelle Dateneingabe (MDI)

Für die Ausführung nur eines Befehls wird die manuelle Dateneingabe verwendet.

Die eingegebenen Befehle werden nicht in einem Teileprogramm gespeichert. Die letzten 100 Befehle können jederzeit in MDI abgerufen werden.

Bearbeiten von Programmen

Programme können jederzeit im Massenspeicherbereich (Festplatte) bearbeitet werden. Derartige Änderungen werden erst nach dem Neuladen des Programms in die NC wirksam.

Die Programme können auch direkt in den NC-Speicher am Ende des Blockstopps bearbeitet werden. Derartige Bearbeitungen werden sofort wirksam. Dies ist beispielsweise für die Änderung eines Vorschubwerts oder die Korrektur eines Syntaxfehlers hilfreich.

Ausführung des Programms im PPP-Modus (Nachladebetrieb)

Wenn ein Programm sehr lang ist und nicht in den CNC-Speicher geladen werden kann oder das Programm nicht gespeichert werden soll (zum Beispiel ein von einem CAD-System entwickeltes oder für weitere Modifikationen vorgesehenes Programm), kann dieses direkt von einem Peripheriegerät oder einem Rechner heruntergeladen und ausgeführt werden.

Ein im PPP-Modus (Nachladebetrieb) ausgeführtes Programm unterliegt bestimmten Einschränkungen betreffs der Sprünge, Unterprogramme und Blocks für den Notrückzug.

Auswahl des Dimensionierungssystems: Nullpunktverschiebungen

Das System verarbeitet die Masse immer in Bezug auf einen Nullpunkt des Messsystems (Maschinennullpunkt), gleich welche Art der Programmierung gewählt ist.

Maschinennullpunkt (OM)

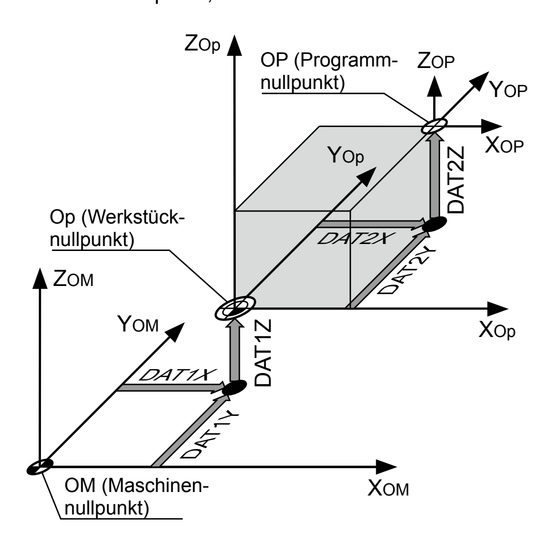
Der Maschinennullpunkt befindet sich auf jeder Achse und bestimmt den absoluten Messausgangs- oder Nullpunkt. Die Koordinaten dieses Punktes können über spezifische Maschinenparameter eingegeben und modifiziert werden.

Werkstücknullpunkt (Op)

Dieser Nullpunkt ist unabhängig vom Messsystem und durch einen Punkt des Werkstücks definiert, den man anfahren kann. Der Werkstücknullpunkt wird mit Bezug auf den Maschinennullpunkt durch die Nullpunktverschiebung DAT1 bestimmt.

Programmnullpunkt (OP)

Dieser Nullpunkt ist unabhängig vom Messsystem und ist der Nullpunkt des Bezugssystems, das zur Erstellung des Programms gedient hat. Dieser Nullpunkt ist über die Nullpunktverschiebung DAT2, bezogen auf den Werkstücknullpunkt, definiert.



Dynamische Begrenzungsschalter

Die bei der Inbetriebnahme der Maschine eingegebenen Verfahrwege können durch dynamische Schalter begrenzt sein. Eine Änderung dieser Grenzwerte kann sich als nützlich erweisen, um je nach Werkstück oder Umgebung (Kollisionsvermeidung) den Verfahrweg zu ändern. Dazu dienen externe Parameter im Kopf des Teileprogramms.

Diese Parameter sind wirksam ab der Stelle im Programm, an der sie stehen, bis zum Reset der CNC oder bis zum Programmende.

Dynamische Begrenzungsschalter sind in allen Modi aktiv.

Hauptfunktionen

Programmierung der Verfahrwege
- Programmierung absolut oder inkrementell
- Maschinen- oder Programmabmessungen
- Gleitende Null
- Einheiten Zoll/mm
- Positionierung (G00) oder Interpolation (Linear: G01, Kreis: G02, G03, Helix, Spline oder Polynom)
- Positionierung auf eine Entfernung R von einem programmierten Punkt
- Programmierung von Geraden und Kreisen in kartesischen oder Polarkoordinaten
- Anschluss von Geraden und/oder Kreisen mit Ausrundungen oder Fasen
- Satzverkettung auf Verfahrwegen oder präziser Halt, um den Schleppfehler aufzuheben (G09) und so die Durchfahrpunkte exakt einzuhalten

Vorschubfunktionen
- Vorschubwert F. von 0,01 mm/min bis 100 m/min
- Spezifischer Vorschubwert für Ausrundungen und Fasen bei Konturzugprogrammierung (PGP)
- Programmierbarer Eingriff mit M12
- Tangentialer Vorschub G92 R
- Modulierbare Beschleunigung mit EG

Bearbeitungszyklen
Es stehen modifizierbare Bearbeitungszyklen zur Verfügung. Diese können nach Bedarf angepasst werden. Für spezielle Bearbeitungsaufgaben der Maschinen können angepasste Zyklen erstellt werden (siehe Rubrik „Bearbeitungszyklen").

Programmiersprache ISO

Allgemeines Format:

%.....	
N.....	Laufende Nummer
G...	Vorbereitende Funktionen
XYZ+7.1 oder 6.2 oder 5.3 oder 4.4 oder 3.5	
	Verfahrwege der Achsen
UVW+7.1 oder 6.2 oder 5.3 oder 4.4 oder 3.5	
	Verfahrwege der Hilfsachsen
ABC+3.3 oder 3.4	
	Verfahrwege der Drehachsen
IJK+5.3	Koordinaten des Kreismittelpunktes
EA3.3	Winkel eines Kegels
EB5.3	Ausrundungen oder Fase
EC3.3	Achse der indexierten Spindel
ED3.3	Programmierter Winkeloffset
R5.3	Kreisradius
F....	Vorschubwert
M...	Hilfsfunktionen
S.....	Spindeldrehzahl
T.....	Werkzeugnummer
D...	Werkzeug-Offset
L...	Programmvariable
E.....	Externer Parameter
H....	Nummer des Unterprogramms
/	Block überspringen

4

Teileprogrammierung
Unterprogramme, parametrierte/strukturierte Programmierung, Profile
Transfer der aktiven Werte, Massstabsfaktor, programmierter Winkeloffset

Unterprogramme (G77)

Unterprogramme sind spezifische Programmeinheiten, die vom Hauptprogramm aus aufgerufen werden Sie werden vom Hersteller, von NUM (im Falle von Makros) oder vom Anwender zur Vereinfachung und Optimierung des Hauptprogramms erstellt.

Beispiel: Wiederholung eines Musters an verschiedenen Stellen.

Die Unterprogramme werden mit den funktionsbedingten Adressen H.. und/oder N.. N.. aufgerufen.

G77	Nicht-konditionale Verzweigung in ein Unterprogramm oder eine Satzfolge (maximal 8 Verschachtelungen von Unterprogrammen)
H	Nummer des externen Unterprogramms
N..N..	Nummer des ersten und des letzten aufgerufenen Satzes
S..	Anzahl der Wiederholungen eines Unterprogramms oder einer Satzfolge (maximal 99)

Unterprogramme können auch von der SPS oder durch eine M-Funktion aufgerufen werden.

Parametrierte Programmierung

Durch Parametrierung wird die Programmierung vereinfacht und die Erstellung von Programmreihen erleichtert.

Die Programmvariablen L und die externen Parameter E können jeder Adresse im Programm zugeordnet werden. Es können folgende Operationen mit Parametern ausgeführt werden:

- Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Quadratwurzel, Abrunden, Sinus, Kosinus, Arkus-Tangens
- Konditionale und nicht-konditionale Verzweigungen (>, <, =), logisches UND und ODER

Strukturierte Programmierung

Best.-Nr. **FXSO 000 535**

Strukturierte Programmierung mit symbolischen Variablen bietet eine bessere Lesbarkeit und Übersicht der Programme.

Symbolische Variablen (1 bis 8 Zeichen) können jeder ISO-Funktion zugeordnet und in Parameterausdrücken verwendet werden.

Die Sicherung der L-Variablen und die Zuordnung der symbolischen Variablen erfolgen in einem Stapel am Ende des Speichers.

Erstellung einer Tabelle zum Ablegen der Profile (Funktion „Build“)

Best.-Nr. **FXSO 000 536**

Mithilfe dieser höheren Programmierfunktion kann eine Tabelle zum Ablegen der Daten einer Kontur während des Lesens der entsprechenden Blöcke (Achsabmessungen, Funktionen F, T, S) erstellt werden.

Der Zugriff auf die Daten dieser Tabelle und deren Nutzung erfolgt über strukturierte Programmierung.

Übertragung der aktiven Werte (G76)

Best.-Nr. **FXSO 000 511**

Diese Funktion dient zur Aktualisierung einer Datei in einem Unterprogramm oder in einer Blockfolge im Hauptprogramm.

Die Datei der L-Variablen und der E-Parameter wird mit den entsprechenden neuen und aktiven Daten aktualisiert.

Syntax:

G76	Transfer der aktuellen Werte der L-Variablen und E-Parameter in das angegebene Programm
H	Bezeichnung des Programms, in das die Werte übertragen werden
N..N..	Bezeichnung der Blockfolge des Programms, an die die Werte übertragen werden
H%..	(Beispiel und Format der Datei, in die die Werte übertragen werden)

N.. Lxx=........ E8....=
|
|
N.. E5....=

Massstabsfaktor (Scaling) (G74)

Best.-Nr. **FXSO 000 506**

Die Eingabe eines Massstabsfaktors über die Tastatur oder über einen E-Parameter ändert die Abmessungen des zu bearbeitenden Werkstücks.

Dieser Faktor wird in Tausendstel der programmierten Abmessungen ausgedrückt. Veränderungen sind zwischen 0,001 und 9,999 möglich.

Programmierter Winkeloffset (ED..)

Best.-Nr. **FXSO 000 507**

Die Funktion ED definiert, in Verbindung mit einem Wert, die Drehung um einen Winkel, bezogen auf den Programmnullpunkt.

Der Winkeloffset beeinflusst die Achsen der Arbeitsebene in den nach dem Aufruf der Funktion programmierten Blöcken.

Anwendungsbeispiel: Bearbeitung entlang eines kreisförmigen Musters

Teileprogrammierung
Aussermittigkeit der Aufspannung, Konturzugprogrammierung

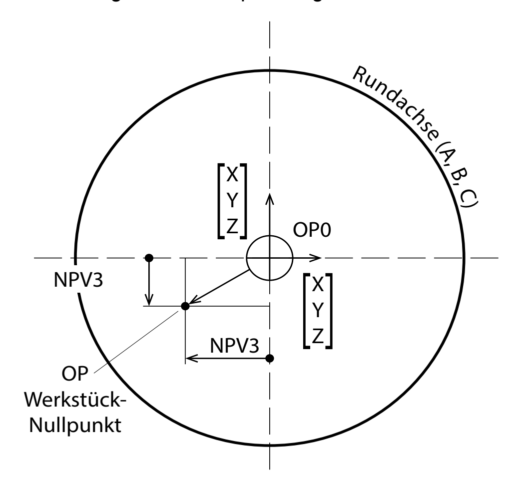
Aussermittigkeit der Aufspannung

Diese Funktion gilt für die Drehachsen A, B und C.
Die Verschiebungen können durch Eingabe der Werte wie folgt aktiviert werden:

- Auf der CNC im Anschluss an die Betriebsart SHIFT
- Durch externe E-Parameter
- Durch Datenaustausch zwischen Prozessoren

Beim Positionieren berücksichtigt die Aussermittigkeit der Aufspannung eine theoretische Verschiebung der Drehung des Werkstücks bezogen auf die Drehung der Platte, gleich in welcher Position sich diese befindet.

Aussermittigkeit der Aufspannung



Profile Geometry Programming PGP®

Diese ISO-Programmiersprache ermöglicht die schnelle Entwicklung von Werkstücken mit komplexer Geometrie, bestehend aus mehreren geometrischen Elementen (Geraden und Kreise).

Hauptfunktionen:

- Einfügen von Ausrundungen und Fasen
- Mehrere Definitionen von Geraden
- Mehrere Definitionen von Kreisen
- Möglichkeit zur expliziten Deklaration von 1 bis 3 aufeinander folgenden Elementen, wobei das System die Schnitt- oder Berührungspunkte selbstständig berechnet

5 NUM-Motoren

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

Inhaltsverzeichnis

Seite

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

Einführung

Die umfassenden Motorenbaureihen von NUM bieten ein exzellentes Leistung-/Gewichtsverhältnis und eine grosse Dynamik. Das breitgefächerte Angebot wird nahezu allen Anwendungen gerecht.

In Verbindung mit den NUM Drive Servoantrieben bieten diese Motoren einen ausgezeichneten Gleichlauf – auch bei sehr niedrigen Drehzahlen.

Die NUM-Motoren sind mit robusten optischen Gebern ausgerüstet, die in unterschiedlicher Auflösung/Präzision zur Verfügung stehen, um den Anforderungen von Maschine und Anwendung gerecht zu werden.

Anwendungsbereiche

- BHX-Servomotoren: sehr kompakt, optimales Trägheitsmoment; Achsen von Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Robotern und automatischen Spezialmaschinen
- BPX-Servomotoren: höheres Drehmoment als BHX, IP67, optimales Trägheitsmoment; Achsen von Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Robotern und automatischen Spezialmaschinen
- BPH-Servomotoren: Achsen von Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Robotern und automatischen Spezialmaschinen
- BPG-Servomotoren: wie BPH, aber mit erhöhtem Massenträgheitsmoment und steiferem Rotor für Achsen mit hohem Massenträgheitsmoment an der Motorachse
- BHL-Servomotoren: wie BPH, aber speziell für grosse Maschinen. Die Variante mit Zwangslüftung optimiert das Grössen-/Leistungsverhältnis
- AMS und IM-Spindelmotoren: typisch für Spindeln von Werkzeugmaschinen
- Integrierte und Spezialmotoren: NUM entwickelt kontinuierlich unterschiedliche kundenspezifische Motoren:
  - ○ Flüssigkeitsgekühlte Spindelmotoren
  - ○ Flüssigkeitsgekühlte Servomotoren
  - ○ Integrierte Motoren (Motorspindle®) synchron und asynchron

Details zu diesen oder weiteren kundenspezifischen Motoren erhalten Sie von NUM.

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Allgemeine Kenndaten

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL

Die völlig neuen bürstenlosen BHX/BPX -Servomotoren sind mit Neodymmagneten ausgestattet und kombinieren eine hohe Leistung mit einem geringen Gewicht und kleinen Abmessungen. Die BHX-Motoren zeichnen sich durch ein gut an die Maschinenindustrie angepasstes Trägheitsmoment aus. Das bestehende Sortiment wird regelmässig erweitert.

Die bürstenlosen Servomotoren BPH, BPG und BHL besitzen Magnete aus Samarium-Kobalt, was ihnen eine hohe Leistung und eine grosse Drehzahldynamik verleiht und geringe Abmessungen gewährleistet.

Allgemeine Kenndaten

Allgemeine Daten	**nach EN60034-1**
Lagerbedingungen:	
Temperatur	– 20 to + 80 °C
Relative Feuchtigkeit	max. 80% ohne Kondensation
Betriebsbedingungen:	
Temperatur	0 bis 40 °C ohne, max. 55 °C mit Leistungsreduzierung
Einsatzhöhe	0 bis 1000 m ohne, max. 3000 m mit Leistungsreduzierung
Stillstandsmoment	von 0.5 Nm bis 160 Nm
Schutzart nach EN60529	BHX: Gehäuse IP64, Welle IP54 BPX: IP67 (bei BPX055 mit Sperrluft erreichbar) BPH, BPG: IP65, optional IP67 BHL: Gehäuse IP65, Welle und Lüfter IP54
Anschluss	drehbarer Stecker (nicht BHL)
Dauermagnetbremse (Haltebremse)	24 VDC optional (nicht BPG)
Motorgeber	Singleturn / Multiturn-Geber (optisch), hohe Auflösung Singleturn / Multiturn-Geber (optisch), mittlere Auflösung
Zulässige Montagepositionen	Keine Einschränkungen, IMB5 - IMV1 - IMV3 nach EN60034-7
Lüfter Versorgungsspannung	400 VAC ± 5% 3-Phasen, 50/60 Hz (nur BHL260)

Motorenreihe	Hauptmerkmale	Typische Anwendungen	Konst. Drehmoment	Baugrössen	Verfügbare Optionen
BHX	Sehr kompakt, reibungslosen Betrieb, hohes Trägheitsmoment, IP64	Vorschubachsen für besonders wirtschaftliche Werkzeugmaschinen	Von 1.2 Nm bis 20 Nm	75mm, 95mm, 126 mm und 155mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPX	Extrem kompakt, hohes Maximalmoment, reibungslosen Betrieb, hohes Trägheitsmoment, IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 0.5 Nm bis 23 Nm	55mm, 75mm, 95mm, 126 mm und 155mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPH	Kompakt, reibungslosen Betrieb, mittleres Trägheitsmoment, bis zu IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 1.3 Nm bis 100 Nm	75mm, 95mm, 115 mm, 142mm und 190mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BPG	Kompakt, reibungslosen Betrieb, sehr hohes Trägheitsmoment, bis zu IP67	Vorschubachsen für High-End Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen, Roboter, Spezialmaschinen	Von 1.3 Nm bis 56 Nm	75mm, 95mm, 115 mm, 142mm und 190mm	Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)
BHL	Sehr kompakt, hohes Trägheitsmoment, IP65	Vorschubachsen für grosse, schwere Maschinen	Von 85 Nm bis 160 Nm	260mm	Haltebremse, Welle mit Passfeder, mittel- und hochauflösender Geber (single turn und multi turn)

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

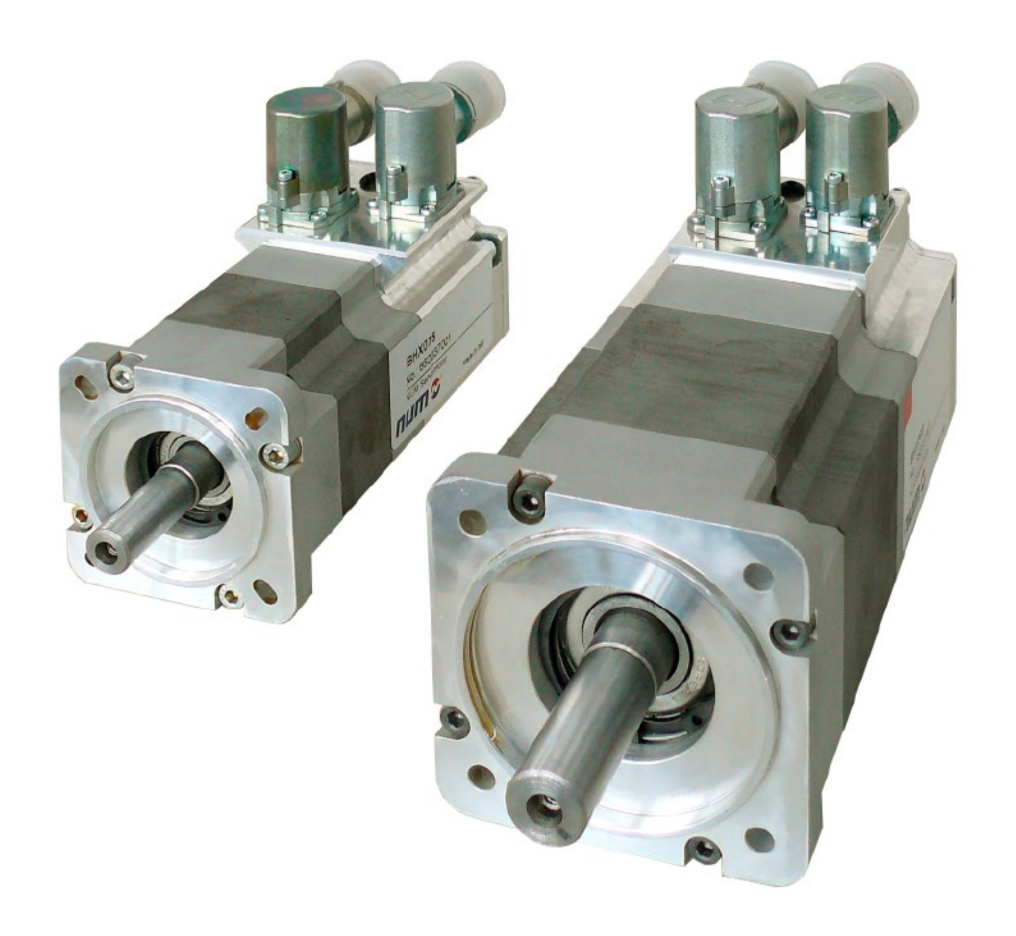
NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Technische Daten

BHX-Motoren

Die Werte für das Maximalmoment sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

	Nenn-Drehmoment bei niedriger Drehzahl	Nenn-Drehzahl	Rotorträgheit		Gewicht Motor		Bremse		Nennstrom bei niedriger Drehzahl	Bemessungs-leistung
			ohne Bremse	mit Bremse	ohne Bremse	mit Bremse	Moment	Strom		
	[Nm]	[min^{-1}]	[gm^2]	[gm^2]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Aeff]	[kW]
BHX0751V5...	1.2	6 000	0.07	0.08	2.1	2.3	2.2	0.4	1.7	0.75
BHX0752V5...	2.1	6 000	0.13	0.14	3.1	3.3			3.1	1.32
BHX0951V5...	2.4	6 000	0.20	0.26	3.4	4.1	6	0.7	3.0	1.51
BHX0952N5...	4.3	3 000	0.37	0.43	4.8	5.5			2.8	1.35
BHX0952V5...		6 000							5.6	2.70
BHX1261N5...	4.5	3 000	0.55	0.69	5.5	7	13	0.8	3.2	1.41
BHX1261V5...		6 000							6.4	2.83
BHX1262N5...	8.4	3 000	1.07	1.21	8	9.5			6.0	2.64
BHX1262V5...		6 000							12.0	5.28
BHX1263R5...	11	4 500	1.58	1.72	10.6	12.1			10.0	5.18
BHX1552N5...	[12]	3 000	[2.45]	[2.72]	[11.3]	[12.9]	22	0.8		[3.77]
BHX1552R5...		4 500								[5.65]
BHX1554N5...	[20]	3 000	[4.76]	[5.03]	[17.8]	[19.4]				[6.28]

[…] Vorläufig



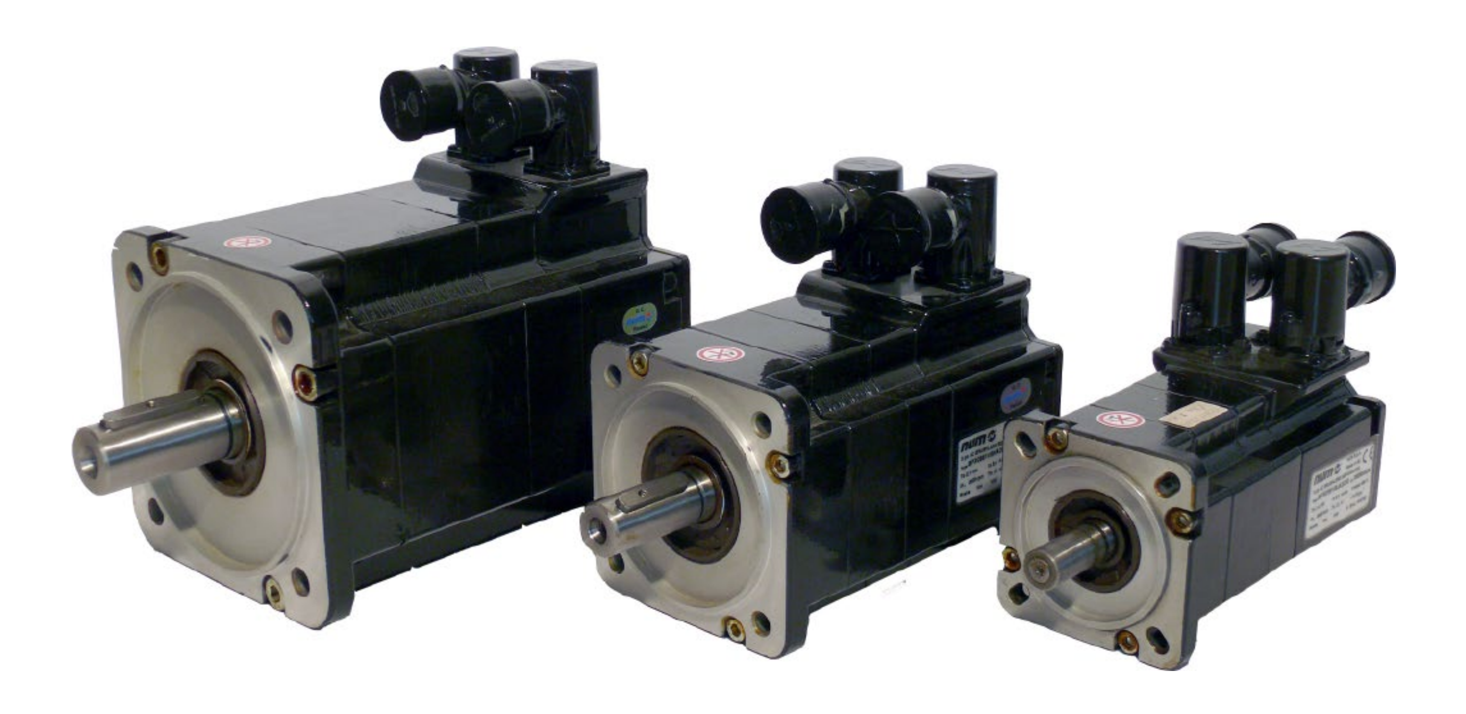
NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Technische Daten

BPX-Motoren

Die Werte für das Maximalmoment sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

	Nenn-Drehmoment bei niedriger Drehzahl	Nenn-Drehzahl	Rotorträgheit		Gewicht Motor		Bremse		Nennstrom bei niedriger Drehzahl	Bemessungs-leistung
			ohne Bremse	mit Bremse	ohne Bremse	mit Bremse	Moment	Strom		
	[Nm]	[min^{-1}]	[gm^2]	[gm^2]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Aeff]	[kW]
BPX0551V5...	0.5	6 000	0.006	0.008	1.2	1.4	0.8	0.4	0.7	0.31
BPX0751V5...	1.4	6 000	0.07	0.08	2.2	2.4	2.2	0.4	2.0	0.88
BPX0752V5...	2.3	6 000	0.13	0.14	3.2	3.4			3.4	1.45
BPX0951V5...	2.7	6 000	0.20	0.26	3.6	4.3	6	0.7	3.4	1.70
BPX0952N5...	5.0	3 000	0.37	0.43	5.2	5.9			3.3	1.57
BPX0952V5...		6 000							6.6	3.14
BPX1261N5...	5.2	3 000	0.55	0.69	6.0	7.5	13	0.8	3.7	1.63
BPX1261V5...		6 000							7.4	3.27
BPX1262N5...	9.8	3 000	1.07	1.21	8,5	10			7.0	3.08
BPX1262V5...		6 000							14.0	6.16
BPX1263R5...	12.6	4 500	1.58	1.72	11.2	12.7			11.5	5.94
BPX1552N5...	[13.8]	3 000	[2.45]	[2.72]	[12.0]	[13.6]	22	0.8		[4.34]
BPX1552R5...		4 500								[6.50]
BPX1554N5...	[23]	3 000	[4.76]	[5.03]	[18.6]	[20.2]				[7.23]

[…] Vorläufig



NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Technische Daten

BPH-Motoren

Die Werte für das Maximalmoment sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

BPH	Nenn-Drehmoment bei niedriger Drehzahl	Nenn-Drehzahl	Rotorträgheit		Gewicht Motor		Bremse		Nennstrom bei niedriger Drehzahl	Bemessungs-leistung
			ohne Bremse	mit Bremse	ohne Bremse	mit Bremse	Moment	Strom		
	[Nm]	[min^{-1}]	[gm^2]	[gm^2]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Aeff]	[kW]
BPH0751N5...	1.3	3 000	0.08	0.12	3.5	3.85	2.5	0.5	2.2	0.41
BPH0751V5...		6 000							3	0.82
BPH0752N5...	2.3	3 000	0.12	0.16	4.3	4.65			2.7	0.72
BPH0752V5...		6 000							3.5	1.45
BPH0754N5...	4	3 000	0.21	0.25	6	6.35	5		3.5	1.26
BPH0952N5...	4.3	3 000	0.3	0.41	6.7	7.5		0.7	3.5	1.35
BPH0952V5...		6 000							5.9	2.70
BPH0953N5...	6	3 000	0.41	0.52	8	8.8			5.2	1.88
BPH0953V5...		6 000							10.3	3.77
BPH0955N5...	9.2	3 000	0.64	0.75	10.5	11.3	11		5.8	2.89
BPH1152N5...	7.4	3 000	0.7	1.07	9.6	10.9	12	0.8	5.5	2.32
BPH1152V5...		6 000							10.5	4.65
BPH1153K5...	10.5	2 000	0.97	1.34	11.7	13			5.3	2.20
BPH1153N5...		3 000							9.2	3.30
BPH1153V5...		6 000							12.6	6.60
BPH1154K5...	13.3	2 000	1.25	1.62	13.8	15.1			6.2	2.79
BPH1154N5...		3 000							10.1	4.18
BPH1154V5...		6 000							17.6	8.36
BPH1156N5...	18.7	3 000	1.8	2.17	17.9	19.2	22		12	5.87
BPH1422K5...	12	2 000	1.59	2.54	17.2	19.4	20	1	6	2.51
BPH1422N5...		3 000							10.4	3.77
BPH1422R5...		4 250							11.5	5.34
BPH1423K5...	17	2 000	2.19	3.14	20.1	22.3			9.5	3.56
BPH1423N5...		3 000							11.7	5.34
BPH1423R5...		4 250							16.9	7.57
BPH1424K5...	22	2 000	2.79	3.74	23	25.2			10.4	4.61
BPH1424N5...		3 000							15.6	6.91
BPH1424R5...		4 250							20.8	9.79
BPH1427N5...	35	3 000	4.29	5.24	31.7	33.9	40		24.2	11.00
BPH1902K5...	25	2 000	5.14	8.25	32.1	36.2		1.5	16.6	5.24
BPH1902N5...		3 000							19.9	7.85
BPH1902R5...		4 250							29.2	11.13
BPH1903K5...	36	2 000	7.1	10.2	37.3	41.4			19.7	7.54
BPH1903N5...		3 000							27.8	11.31
BPH1904K5...	46	2 000	9.04	12.1	42.4	46.5			20.6	9.63
BPH1904N5...		3 000							30.3	14.45
BPH1905H5...	56	1 500	11	14.1	47.6	51.7	80		20	8.80
BPH1905L5...		2 500							31.4	14.66
BPH1907K5...	75	2 000	14.9	18	58	62.1			27.9	15.71
BPH1907N5...		3 000							52.3	23.56
BPH190AK5...	100	2 000	20.75	23.8	73.9	78			44	20.94

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Technische Daten

BPG-Motoren

Die Werte für das Maximalmoment sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

BPG	Nenn-Drehmoment bei niedriger Drehzahl	Nenn-Drehzahl	Rotorträgheit		Gewicht Motor		Bremse		Nennstrom bei niedriger Drehzahl	Bemessungs-leistung
			ohne Bremse	mit Bremse	ohne Bremse	mit Bremse	Moment	Strom		
	[Nm]	[min^{-1}]	[gm^2]	[gm^2]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Aeff]	[kW]
BPG0751N5...	1.3	3 000	0.25		4				2.2	0.41
BPG0752N5...	2.3	3 000	0.3		4.8				2.7	0.72
BPG0952N5...	4.3	3 000	0.86		7.6				3.5	1.35
BPG0953N5...	6	3 000	0.97		8.9				5.2	1.88
BPG1152N5...	7.4	3 000	2.45		11.2				5.5	2.32
BPG1153K5...	10.5	2 000	2.73		13.3				5.3	2.20
BPG1153N5...		3 000							9.2	3.30
BPG1153V5...		6 000							12.6	6.60
BPG1422N5...	12	3 000	6.7		20.4				10.4	3.77
BPG1423N5...	17	3 000	7.3		23.3				11.7	5.34
BPG1424K5...	22	2 000	7.9		26.2				10.4	4.61
BPG1424R5...		4 250							20.8	9.79
BPG1427N5...	35	3 000	9.7		34.9				24.2	11.00
BPG1902K5...	25	2 000	20.9		38.1				16.6	5.24
BPG1902N5...		3 000							19.9	7.85
BPG1903K5...	36	2 000	22.9		43.3				19.7	7.54
BPG1903N5...		3 000							27.8	11.31
BPG1904N5...	46	3 000	24.8		48.6				30.3	14.45
BPG1905L5...	56	2 500	26.8		53.6				31.4	14.66

BHL-Motoren

Die Werte für das Maximalmoment sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

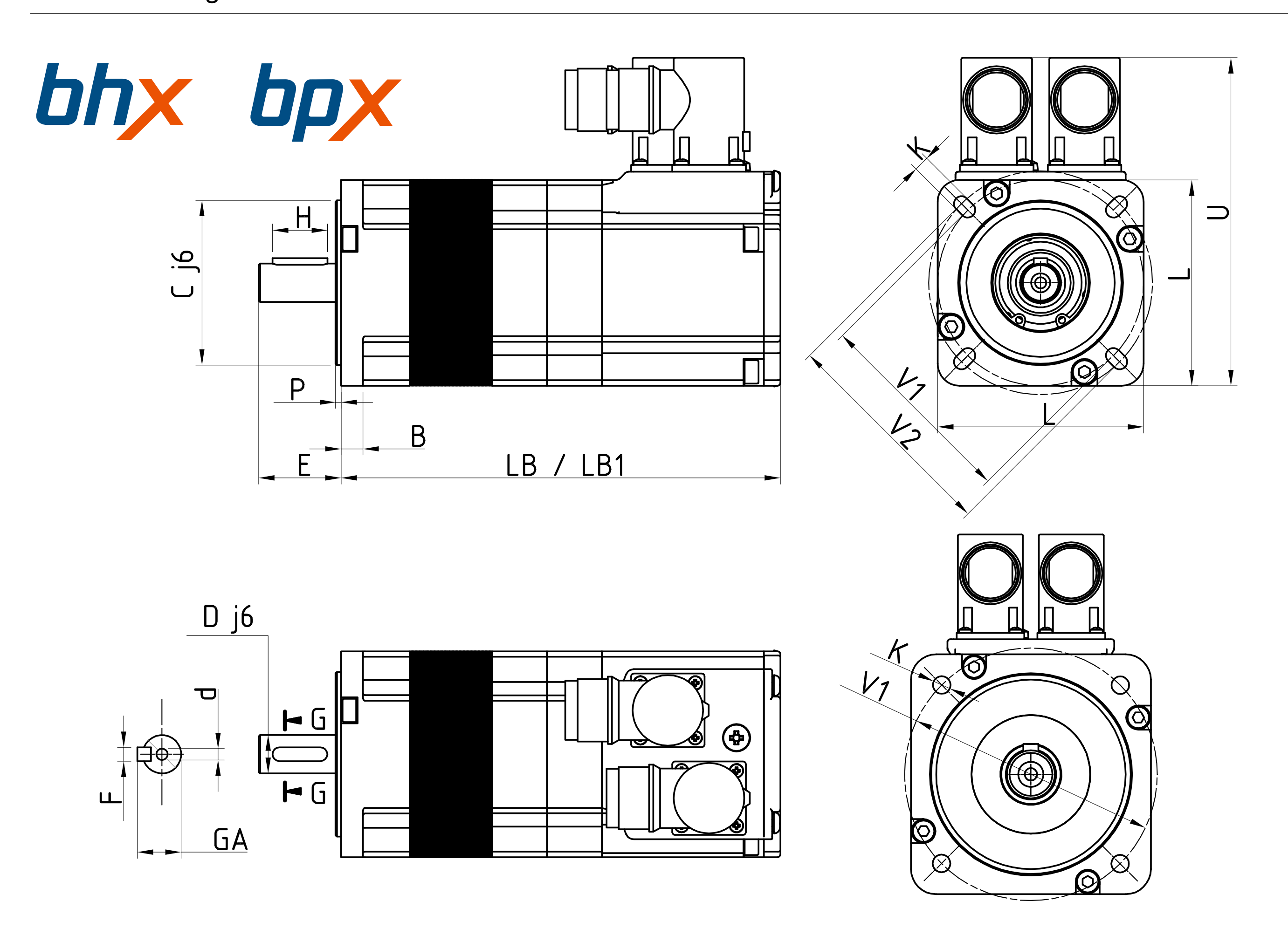
BHL	Nenn-Drehmoment bei niedriger Drehzahl	Nenn-Drehzahl	Rotorträgheit		Gewicht Motor		Bremse		Nennstrom bei niedriger Drehzahl	Bemessungs-leistung
			ohne Bremse	mit Bremse	ohne Bremse	mit Bremse	Moment	Strom		
	[Nm]	[min^{-1}]	[gm^2]	[gm^2]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Aeff]	[kW]
BHL2601N5..2	85	3 000	45	48.1	95	99	80	1.5	52	26.70
BHL2601N1..V *	120				100	104			75	37.70
BHL2602K5..2	120	2 000	66.2	69.3	126	130			52	25.13
BHL2602K1..V *	160				131	135			69.3	33.51

* = BHL Motoren mit Fremdbelüftung (V) benötigen einen Spartransformator bei 480VAC (Best-Nr: AMOTRF001)

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Masszeichnungen BHX-Motoren

Masszeichnungen BHX/BPX-Motoren

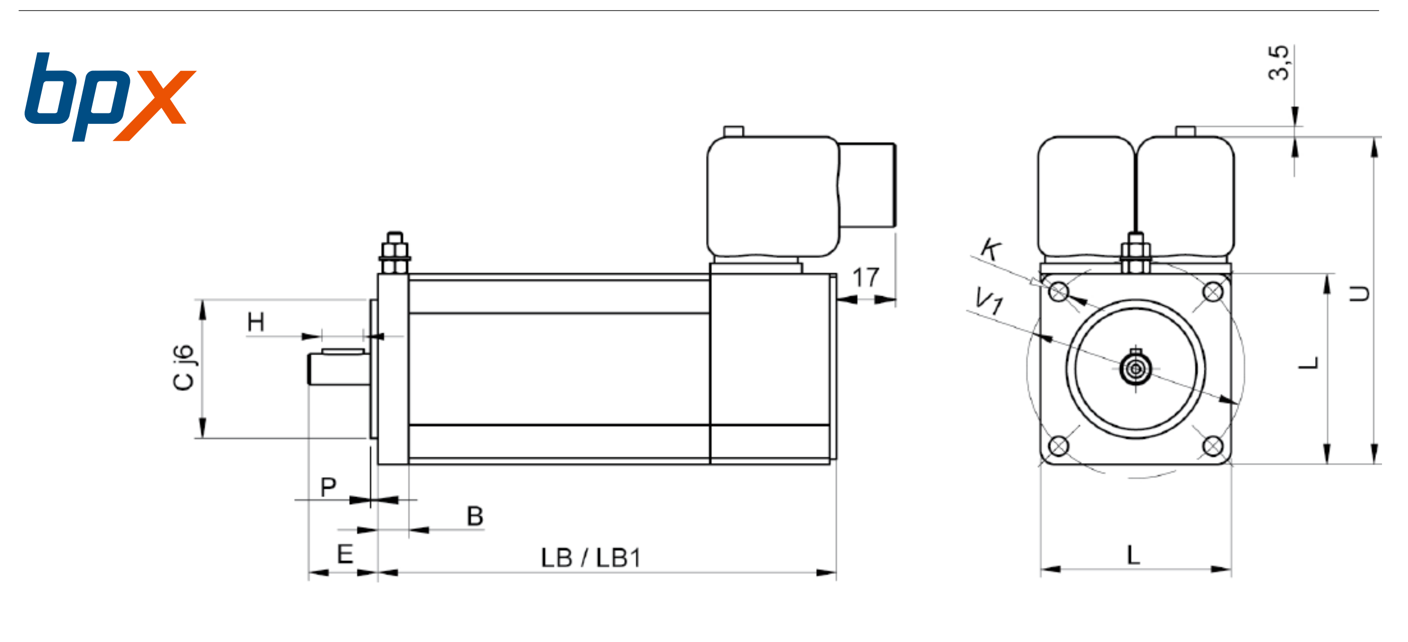


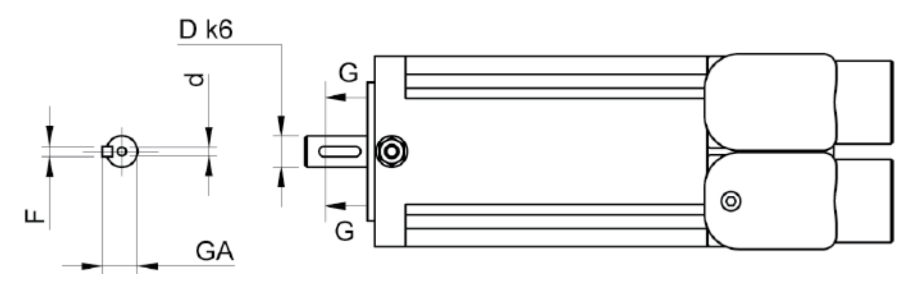
Abmessungen in mm

BHX / BPX		L	LB*	LB1*	C	P	B	V1	V2	K	U	D	E	H	F	GA	d
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
075	1	75	140	160	60	2.5	8	75	81.5	5.5	120	14	30	20	5	16	M5x10
	2		170	190													
095	1	95	153	183	80	3	10	100	---	7	143	19	40	30	6	21.5	M6x16
	2		183	213													
126	1	126	149	194	110	3.5	11	130	---	9	175	24	50	40	8	27	M8x19
	2		179	224													
	3		209	254													
155	2	155	190	240	130	3.5	13	165	---	11	200	32	58	45	10	35	M12x28
	4		240	290													

*= LB ohne Bremse, LB1 mit Bremse

Masszeichnungen BPX-Motoren





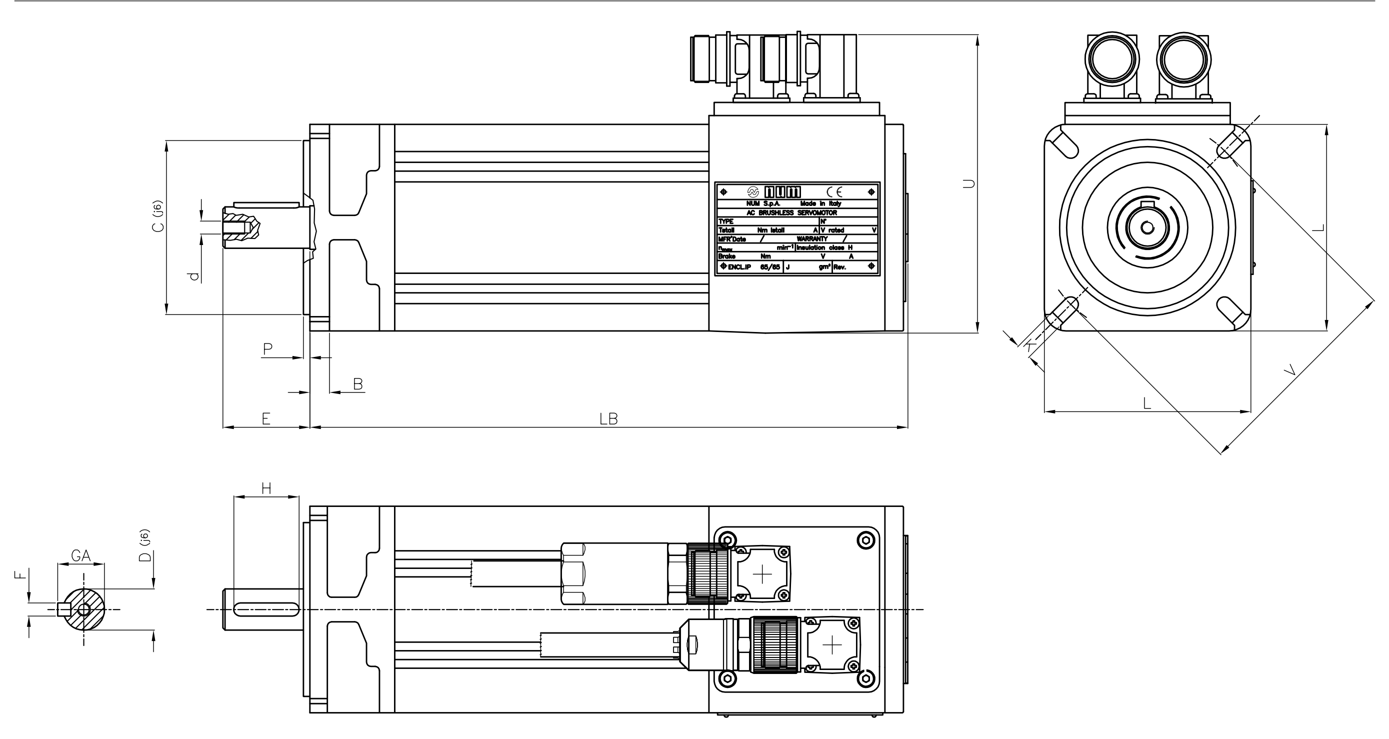
Abmessungen in mm

BPX		L	LB*	LB1*	C	P	B	V1	K	U	D	E	H	F	GA	d
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
055	1	55	133	159	40	2	9	63	5.5	94.5	9	20	12	3	10.2	M3 x 9

*= LB ohne Bremse, LB1 mit Bremse

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Masszeichnungen BPH- und BPG-Motoren

Masszeichnungen BPH- und BPG-Motoren



Abmessungen in mm

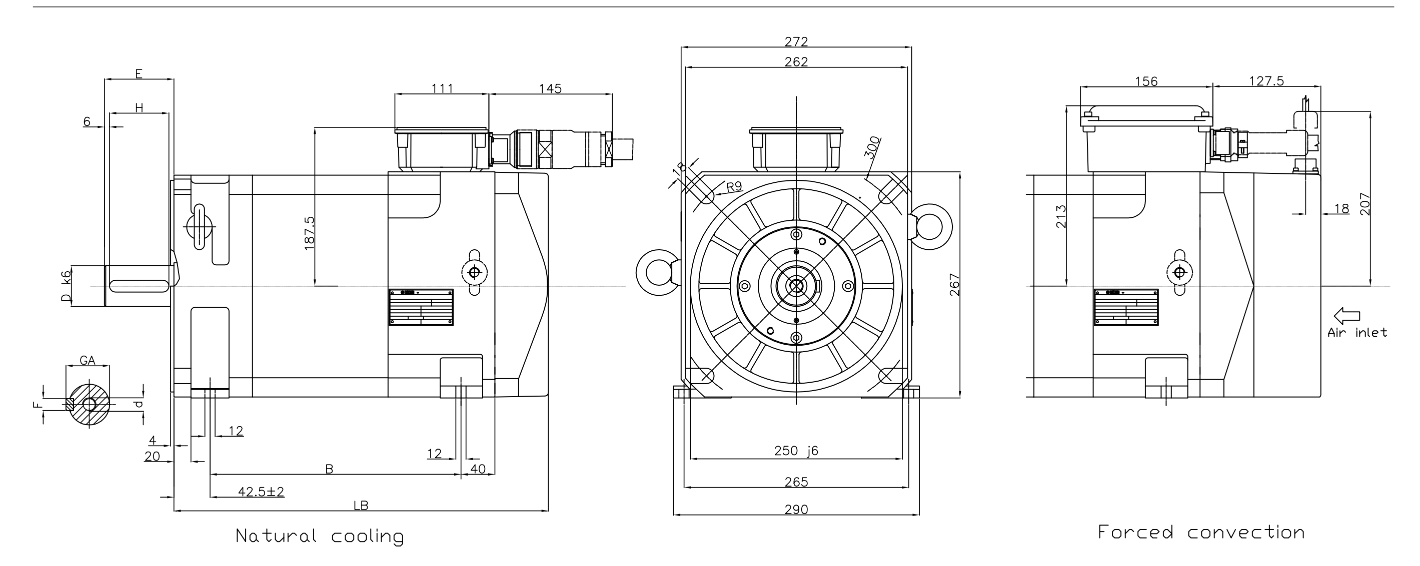
BPH BPG		L	LB***	C	P	B	V	K	U	BPH Welle D	BPH Welle E	BPH Welle H	BPH Welle F	BPH Welle GA	BPH Welle d	BPG Welle D	BPG Welle E	BPG Welle H	BPG Welle F	BPG Welle GA	BPG Welle d
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
075	1	75	221	60	2.5	8	75	6	117	11	23	15	4	12.5	M4x10	14	30	20	5	16	M5x12
	2		250							14	30	20	5	16	M5x12						
	4		308																		
095	2	95	275	80	3	9	100	7	137	19	40	30	6	21.5	M6x16	19	40	30	6	21.5	M6x16
	3		304																		
	5		362																		
115	2	115	290	95	3	10	115	9	166	19	40	30	6	21.5	M6x16	24	50	40	8	27	M8x19
	3		319																		
	4		348							24	50	40	8	27	M8x19						
	6		406																		
142	2	142	316	130	3	14	165	11	193	24	50	40	8	27	M8x19	32	58	45	10	35	M12x28
	3		345																		
	4		374																		
	7		461							32	58	45	10	35	M12x28						
190	2	190	355	180	3	17	215	14	242*	32	58	45	10	35	M12x28	38	80	70	10	41	M12x28
	3		384						or												
	4		413						258**												
	5		442																		
	7		500							38	80	70	10	41	M12x28						
	A		605																		

* 190 2K. 2N. 3K. 4K. 5H
** 190 2R. 3N. 4N. 5L. 7K. AK
*** Länge des Motors BPH mit und ohne Bremse gleich

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Masszeichnungen BHL-Motoren

Masszeichnungen BHL-Motoren



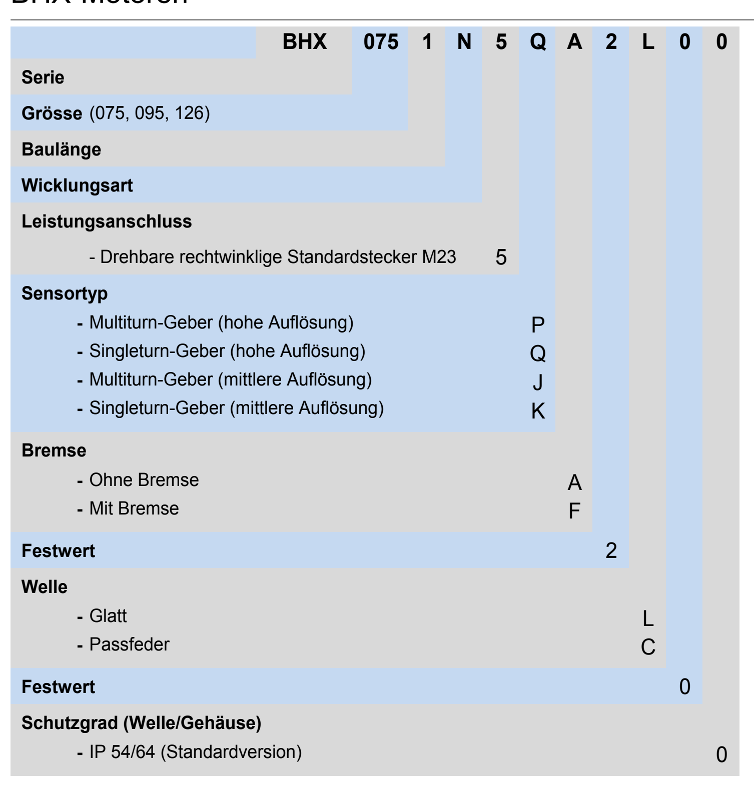
Abmessungen in mm

	LB	B	D	E	H	F	GA	d
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
BHL2601x5xx2...	440	296 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36
BHL2601x1xxV...	521	296 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36
BHL2602x5xx2...	510	366 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36
BHL2602x1xxV...	591	366 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

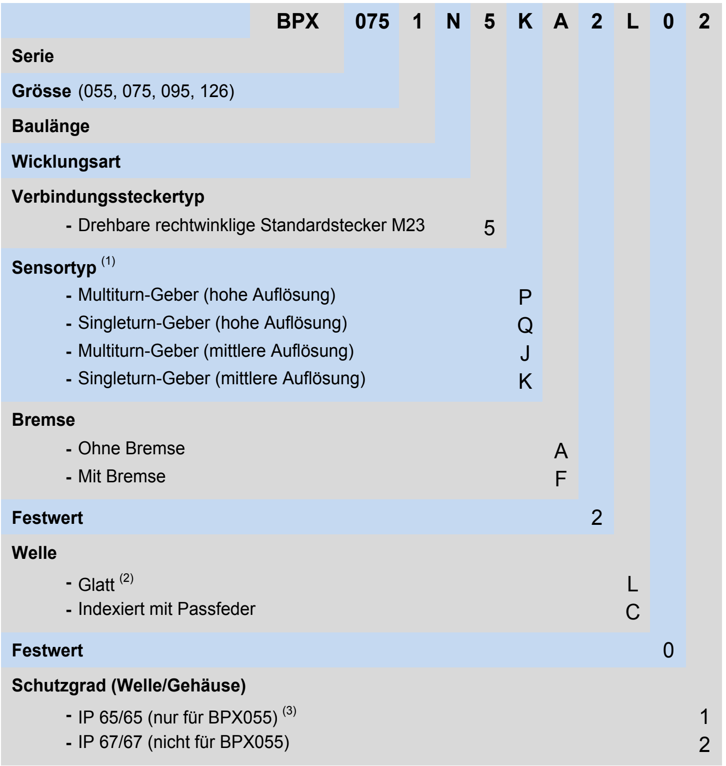
NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Bestellnummern

BHX-Motoren



	BHX	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	0
Serie											
Grösse (075, 095, 126)											
Baulänge											
Wicklungsart											
Leistungsanschluss											
- Drehbare rechtwinklige Standardstecker M23					5						
Sensortyp											
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)						P					
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)						Q					
- Multiturn-Geber (mittlere Auflösung)						J					
- Singleturn-Geber (mittlere Auflösung)						K					
Bremse											
- Ohne Bremse							A				
- Mit Bremse							F				
Festwert								2			
Welle											
- Glatt									L		
- Passfeder									C		
Festwert										0	
Schutzgrad (Welle/Gehäuse)											
- IP 54/64 (Standardversion)											0

BPX-Motoren



	BPX	075	1	N	5	K	A	2	L	0	2
Serie											
Grösse (055, 075, 095, 126)											
Baulänge											
Wicklungsart											
Verbindungssteckertyp											
- Drehbare rechtwinklige Standardstecker M23					5						
Sensortyp (1)											
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)						P					
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)						Q					
- Multiturn-Geber (mittlere Auflösung)						J					
- Singleturn-Geber (mittlere Auflösung)						K					
Bremse											
- Ohne Bremse							A				
- Mit Bremse							F				
Festwert								2			
Welle											
- Glatt (2)									L		
- Indexiert mit Passfeder									C		
Festwert										0	
Schutzgrad (Welle/Gehäuse)											
- IP 65/65 (nur für BPX055) (3)											1
- IP 67/67 (nicht für BPX055)											2

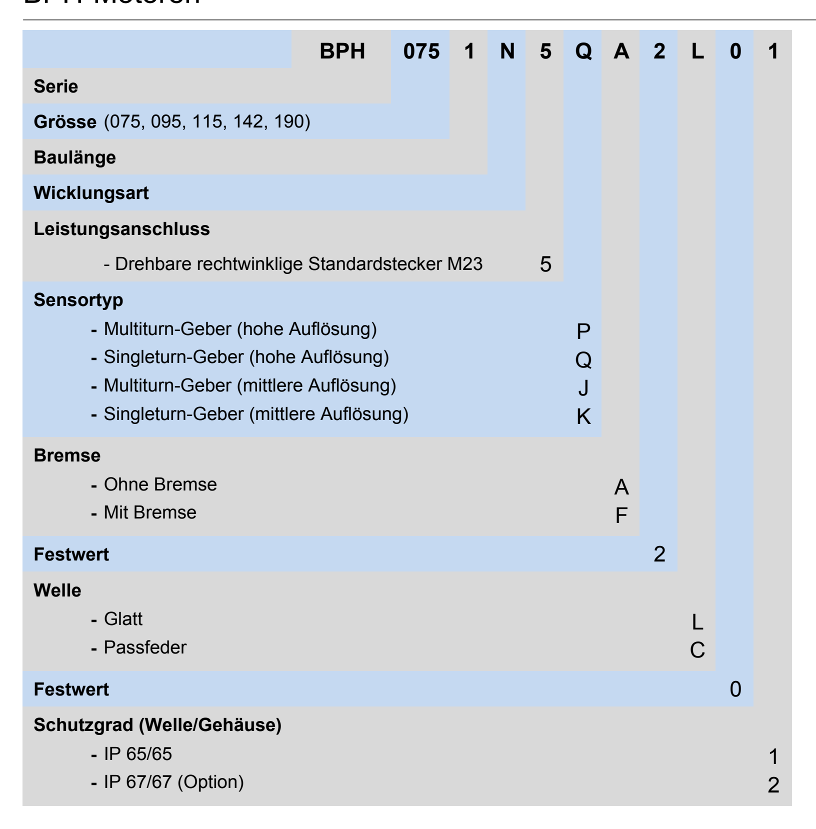
(1) BPX055 nur J-Geber
(2) Nicht erhältlich für BPX055
Eine glatte Welle kann mit beiliegender halber Paßfeder erzeugt werden
(3) IP67/67 kann mit Sperrluftanschluss erreicht werden

5

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

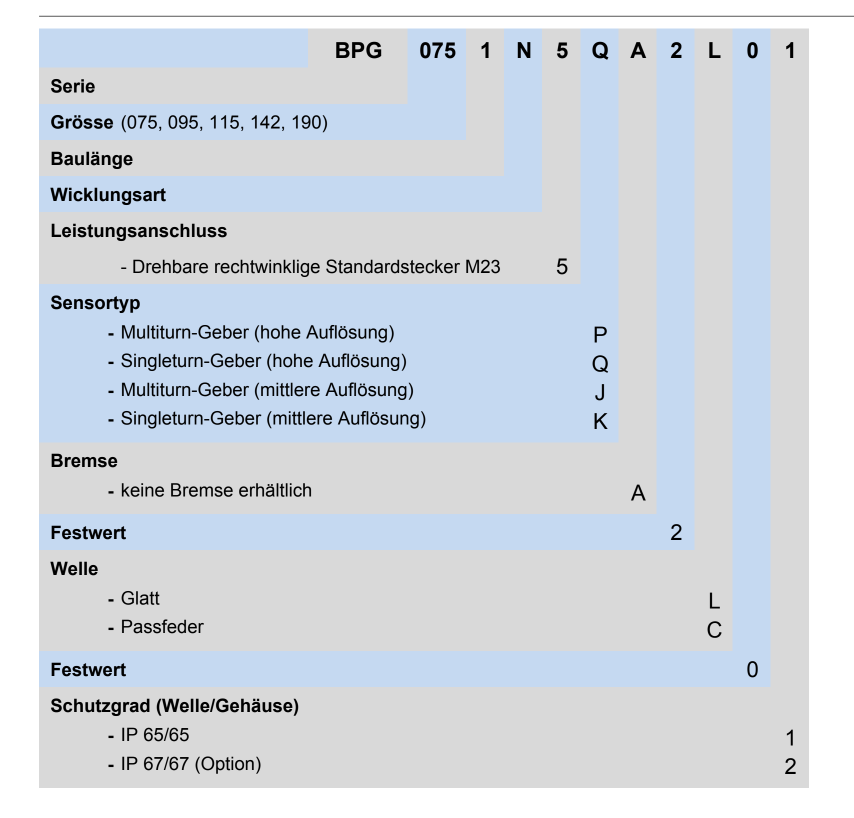
NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Bestellnummern

BPH-Motoren



	BPH	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
Serie											
Grösse (075, 095, 115, 142, 190)											
Baulänge											
Wicklungsart											
Leistungsanschluss											
- Drehbare rechtwinklige Standardstecker M23					5						
Sensortyp											
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)						P					
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)						Q					
- Multiturn-Geber (mittlere Auflösung)						J					
- Singleturn-Geber (mittlere Auflösung)						K					
Bremse											
- Ohne Bremse							A				
- Mit Bremse							F				
Festwert								2			
Welle											
- Glatt									L		
- Passfeder									C		
Festwert										0	
Schutzgrad (Welle/Gehäuse)											
- IP 65/65											1
- IP 67/67 (Option)											2

BPG-Motoren

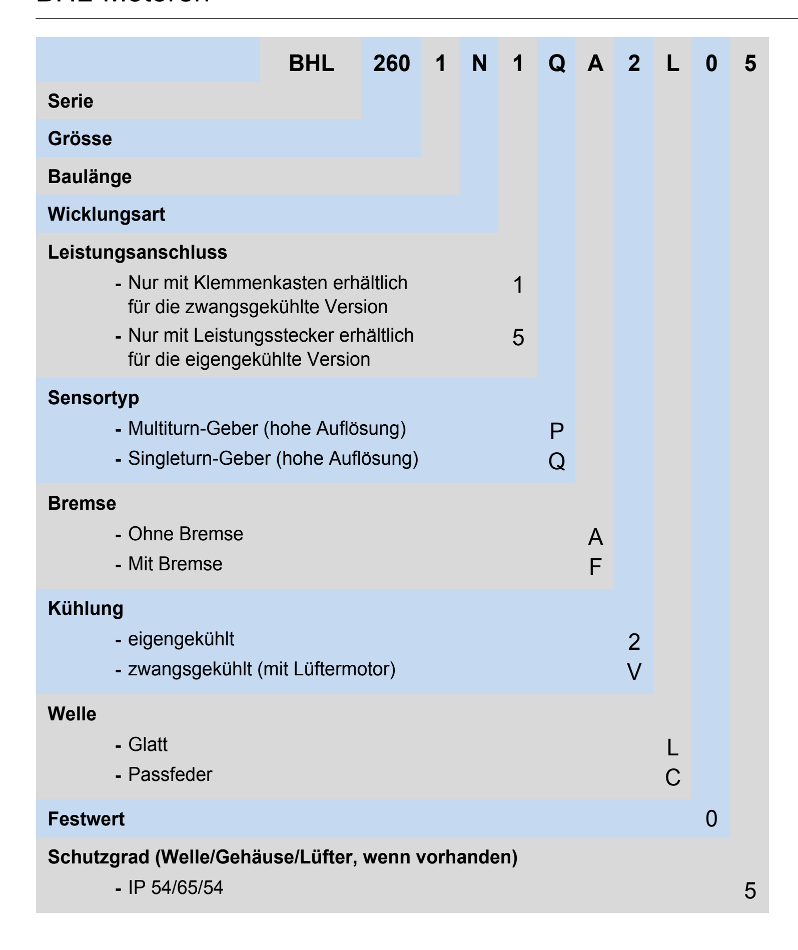


	BPG	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
Serie											
Grösse (075, 095, 115, 142, 190)											
Baulänge											
Wicklungsart											
Leistungsanschluss											
- Drehbare rechtwinklige Standardstecker M23					5						
Sensortyp											
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)						P					
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)						Q					
- Multiturn-Geber (mittlere Auflösung)						J					
- Singleturn-Geber (mittlere Auflösung)						K					
Bremse											
- keine Bremse erhältlich							A				
Festwert								2			
Welle											
- Glatt									L		
- Passfeder									C		
Festwert										0	
Schutzgrad (Welle/Gehäuse)											
- IP 65/65											1
- IP 67/67 (Option)											2

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Bestellnummern

BHL-Motoren



	BHL	260	1	N	1	Q	A	2	L	0	5
Serie											
Grösse											
Baulänge											
Wicklungsart											
Leistungsanschluss											
- Nur mit Klemmenkasten erhältlich für die zwangsgekühlte Version					1						
- Nur mit Leistungsstecker erhältlich für die eigengekühlte Version					5						
Sensortyp											
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)						P					
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)						Q					
Bremse											
- Ohne Bremse							A				
- Mit Bremse							F				
Kühlung											
- eigengekühlt								2			
- zwangsgekühlt (mit Lüftermotor)								V			
Welle											
- Glatt									L		
- Passfeder									C		
Festwert										0	
Schutzgrad (Welle/Gehäuse/Lüfter, wenn vorhanden)											
- IP 54/65/54											5

5

BHX-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

	Stecker		Kabel		Konfektionierte Kabel *	
	Netz	Sensor	Netz	Sensor	Netz	Sensor
BHX0751V5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BHX0752V5...						
BHX0951V5...						
BHX0952N5...						
BHX0952V5...						
BHX1261N5...						
BHX1261V5...						
BHX1262N5...						
BHX1262V5...						
BHX1263N5...						
BHX1263R5...						
BHX1552N5...						
BHX1552R5...						
BHX1554N5...						

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

BPX-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

	Stecker		Kabel		Konfektionierte Kabel *	
	Netz	Sensor	Netz	Sensor	Netz	Sensor
BPX0551V5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPX0751V5...						
BPX0752V5...						
BPX0951V5...						
BPX0952N5...						
BPX0952V5...						
BPX1261N5...						
BPX1261V5...						
BPX1262N5...						
BPX1262V5...						
BPX1263N5...						
BPX1263R5...						
BPX1552N5...						
BPX1552R5...						
BPX1554N5...						

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

x: Kabel mit oder ohne Bremsleitungen
x = B für Kabel mit Bremsleitungen
x = N für Kabel ohne Bremsleitungen

y: Kabelqualität
y = H für High-End
y = L für Standard

z: Leistungsstecker auf der Reglerseite
z = 0 ohne Leistungsstecker
z = 1 mit Leistungsstecker AEOCON009
z = 2 mit Leistungsstecker AEOCON013

w: Geberstecker auf der Reglerseite
w = 0 ohne Geberstecker
w = 3 mit Geberstecker AEOCON012
w = 4 mit Geberstecker AEOCON012 (gedrehte Ausführung)

nnnn Kabellänge in 0,1 m
Beispiel: nnnn = 0105 = 10,5 m

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Zubehör

BPH-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">Stecker</th><th colspan="2">Kabel</th><th colspan="2">Konfektionierte Kabel *</th></tr>
<tr><th>Leistung</th><th>Sensor</th><th>Leistung</th><th>Sensor</th><th>Leistung</th><th>Sensor</th></tr>
<tr><td>BPH0751N5...</td><td rowspan="31">AMOCON004D</td><td rowspan="41">AMOCON002D</td><td rowspan="17">PC015xy00</td><td rowspan="41">SC007SH00</td><td rowspan="17">PC015xy4zMnnnn</td><td rowspan="41">SC007SH2wMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH0751V5...</td></tr>
<tr><td>BPH0752N5...</td></tr>
<tr><td>BPH0752V5...</td></tr>
<tr><td>BPH0754N5...</td></tr>
<tr><td>BPH0952N5...</td></tr>
<tr><td>BPH0952V5...</td></tr>
<tr><td>BPH0953N5...</td></tr>
<tr><td>BPH0953V5...</td></tr>
<tr><td>BPH0955N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1152N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1152V5...</td></tr>
<tr><td>BPH1153K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1153N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1153V5...</td></tr>
<tr><td>BPH1154K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1154N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1154V5...</td><td>PC040xy00</td><td>PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1156N5...</td><td rowspan="6">PC015xy00</td><td rowspan="6">PC015xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1422K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1422N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1422R5...</td></tr>
<tr><td>BPH1423K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1423N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1423R5...</td><td>PC040xy00</td><td>PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1424K5...</td><td>PC015xy00</td><td>PC015xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1424N5...</td><td rowspan="5">PC040xy00</td><td rowspan="5">PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1424R5...</td></tr>
<tr><td>BPH1427N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1902K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1902N5...</td></tr>
<tr><td>BPH1902R5...</td><td>AMOCON005D</td><td>PC100xy00</td><td>PC100xy5zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1903K5...</td><td>AMOCON004D</td><td>PC040xy00</td><td>PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1903N5...</td><td>AMOCON005D</td><td>PC100xy00</td><td>PC100xy5zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1904K5...</td><td>AMOCON004D</td><td>PC040xy00</td><td>PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1904N5...</td><td>AMOCON005D</td><td>PC100xy00</td><td>PC100xy5zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1905H5...</td><td>AMOCON004D</td><td>PC040xy00</td><td>PC040xy4zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1905L5...</td><td rowspan="4">AMOCON005D</td><td rowspan="4">PC100xy00</td><td rowspan="4">PC100xy5zMnnnn</td></tr>
<tr><td>BPH1907K5...</td></tr>
<tr><td>BPH1907N5...</td></tr>
<tr><td>BPH190AK5...</td></tr>
</table>

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

x: Kabel mit oder ohne Bremsleitungen
x = B für Kabel mit Bremsleitungen
x = N für Kabel ohne Bremsleitungen

y: Kabelqualität
y = H für High-End
y = L für Standard

z: Leistungsstecker auf der Reglerseite
z = 0 ohne Leistungsstecker
z = 1 mit Leistungsstecker AEOCON009
z = 2 mit Leistungsstecker AEOCON013

w: Geberstecker auf der Reglerseite
w = 0 ohne Geberstecker
w = 3 mit Geberstecker AEOCON012
w = 4 mit Geberstecker AEOCON012 (gedrehte Ausführung)

nnnn Kabellänge in 0,1 m
Beispiel: nnnn = 0105 = 10,5 m

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Zubehör

BPG-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

	Stecker		Kabel		Konfektionierte Kabel *	
	Leistung	Sensor	Leistung	Sensor	Leistung	Sensor
BPG0751N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG0752N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG0952N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG0953N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1152N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1153K5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1153N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1153V5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1422N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1423N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1424K5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1424R5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC040Ny00	SC007SH00	PC040Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1427N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC040Ny00	SC007SH00	PC040Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1902K5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC040Ny00	SC007SH00	PC040Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1902N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC040Ny00	SC007SH00	PC040Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1903K5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC040Ny00	SC007SH00	PC040Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1903N5...	AMOCON005D	AMOCON002D	PC100Ny00	SC007SH00	PC100Ny5zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1904N5...	AMOCON005D	AMOCON002D	PC100Ny00	SC007SH00	PC100Ny5zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
BPG1905L5...	AMOCON005D	AMOCON002D	PC100Ny00	SC007SH00	PC100Ny5zMnnnn	SC007SH2wMnnnn

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

BHL-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

	Stecker			Kabel		
	Leistung	Sensor	Lüfter	Leistung	Sensor	Lüfter
BHL2601N5...	AMOCON005D	AMOCON002D	CONN113D00	PC100xH00	SC007SH00	NC010NL00
BHL2601N1...	Ohne	AMOCON002D	CONN113D00	PC215BH00	SC007SH00	NC010NL00
BHL2602K5...	AMOCON005D	AMOCON002D	CONN113D00	PC100xH00	SC007SH00	NC010NL00
BHL2602K1...	Ohne	AMOCON002D	CONN113D00	PC215BH00	SC007SH00	NC010NL00

	Konfektionierte Kabel*		
	Leistung	Sensor	Lüfter
BHL2601N5...	PC100xH50Mnnnn	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn
BHL2601N1...	PC215BH00	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn
BHL2602K5...	PC100xH50Mnnnn	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn
BHL2602K1...	PC215BH00	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

x: Kabel mit oder ohne Bremsleitungen
x = B für Kabel mit Bremsleitungen
x = N für Kabel ohne Bremsleitungen

y: Kabelqualität
y = H für High-End
y = L für Standard

z: Leistungsstecker auf der Reglerseite
z = 0 ohne Leistungsstecker
z = 1 mit Leistungsstecker AEOCON009
z = 2 mit Leistungsstecker AEOCON013

w: Geberstecker auf der Reglerseite
w = 0 ohne Geberstecker
w = 3 mit Geberstecker AEOCON012
w = 4 mit Geberstecker AEOCON012 (gedrehte Ausführung)

nnnn Kabellänge in 0,1 m
Beispiel: nnnn = 0105 = 10,5 m

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL
Zubehör-Beschreibung

Zubehör-Beschreibung

AMOCON004D	6-poliger Leistungsstecker *
AMOCON005D	6-poliger Leistungsstecker *
AMOCON002D	17-poliger Stecker für Geber und Thermosensor *

PC015BH00	High-End Leistungskabel mit Bremsleitungen (4 x 1,5 mm^2 + (2 x 1.5 mm^2)) *
PC040BH00	High-End Leistungskabel mit Bremsleitungen (4 x 4 mm^2 + (2 x 1.5 mm^2)) *
PC100BH00	High-End Leistungskabel mit Bremsleitungen (4 x 10 mm^2 + (2 x 1.5 mm^2)) *
PC215BH00	High-End Leistungskabel mit Bremsleitungen (4 x AWG04 + (2 x 1.5 mm^2)) *
PC015NL00	Standard Leistungskabel ohne Bremsleitungen (4 x 1,5 mm^2) *
PC040NL00	Standard Leistungskabel ohne Bremsleitungen (4 x 1,5 mm^2) *
SC007SH00	High-End Sensor-Kabel (3 x (2 x 0.14 mm^2) + 4 x 0.14 mm^2 + 2 x 0.5 mm^2) *
NC010NL00	Standard Kabel (4 x 1.5mm^2)

AMOTRF001	Spartransformator für Lüfter bei Betrieb an 480 V AC

* Siehe Tabellen auf den Seiten 96 bis 98

NUM-Motoren AMS und IM

Die Asynchronmotoren AMS sind besonders für den Antrieb von Werkzeugmaschinenspindeln und dank des hochauflösenden Gebers für C-Achsen-Anwendungen geeignet.

Sie besitzen eine kompakte Bauform (mit integriertem Axiallüfter) und zeichnen sich durch eine geringe Rotor-Massenträgheit aus.

Der zugehörige NUM Drive mit vektorieller Flussregelung gewährleistet einen ausgezeichneten Gleichlauf – auch bei niedrigen Drehzahlen.

Für Anwendungen mit hohen radialen Belastungen stehen optional Spezialversionen der AMS-Motoren 132 und 160 zur Verfügung.

Allgemeine Kenndaten

Allgemeine Daten	**nach EN60034-1**
Lagerbedingungen:	
Temperatur	– 20 bis + 80 °C
Relative Feuchtigkeit	max. 80% ohne Kondensation
Betriebsbedingungen:	
Temperatur	0 bis 40 °C ohne, max. 55 °C mit Leistungseinbusse
Einsatzhöhe	0 bis 1000 m ohne, max. 3000 m mit Leistungseinbusse
Leistungsbereich	von 3,7 bis 55 kW Nennleistung
Schutzart nach EN60529	IP65 Gehäuse IP54 Lüfter IP54 Welle, optional IP65
Anschluss	Netz: Anschlussklemmen Geber: Stecker
Motorgeber	Singleturn / Multiturn-Geber (optisch), hohe Auflösung
Zulässige Montagepositionen	Keine Restriktionen, IMB5 - IMV1 - IMV3 nach EN60034-7
Vibrationsklasse nach EN60034-14	R, optional S
Lüfter Eingangsspannung	400 VAC ± 5% 3-Phasen, 50/60 Hz (AMS motor) 220 VAC ± 5% 1-Phasen, 50/60 Hz (IM motor)

NUM-Motoren AMS und IM
Technische Daten

AMS-Motoren

Die Leistungskurven sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

AMS	Verbindungs-typ	Nenn-leistung	Nenn-Drehzahl	Max. Drehzahl	Nenn-dreh-moment	Nenn-strom	Rotorträgheit	Lüfter (3 Phasen)		Motorgewicht
								Spannung	Strom	
		[kW]	[min^{-1}]	[min^{-1}]	[Nm]	[Aeff]	[gm^2]	[V] *	[Aeff]	[kg]
AMS100SB1…	Y	3.7	1500	6500	24	20	9	400	0.11	37
AMS100MB1…	Y	5.5			35	26	14			49
AMS100GB1…	Y	9			57	39	23			71
AMS100SD1…	Y	3.7		12000	24	20	9			37
AMS100MD1…	Y	5.5			35	26	14			49
AMS100GD1…	Y	9			57	39	23			71
AMS132SA1…	Y	5	750	7000	64	26	55		0.2	105
AMS132SC1…	Y	10	1500		64	39				
AMS132SE1…	Δ	15	1750		82	52				
AMS132MA1…	Y	7.5	750		95	39	75			131
AMS132MC1…	Y	15	1500		95	52				
AMS132ME1…	Δ	19.5	2000		100	72				
AMS132LA1…	Y	11	750		140	52	113			183
AMS132LE1…	Y	22	1250		168	72				
AMS132SF1…	Y	5	750	10000	64	26	55			105
AMS132SG1…	Y	10	1500		64	39				
AMS132SH1…	Δ	15	1750		82	52				
AMS132MF1…	Y	7.5	750		95	39	75			131
AMS132MG1…	Y	15	1500		95	52				
AMS132MH1…	Δ	19.5	2000		100	72				
AMS132LF1…	Y	11	750	9000	140	52	113			183
AMS132LI1…	Y	12.5	680		175	39				
AMS132LH1…	Y	22	1250		168	72				
AMS160MA1…	Y	18	650	8500	264	52	250		0.3	215
	Δ		1300		132					
AMS160MB1…	Y	26	1200		208	72				
	Δ		2400		104					
AMS160MC1…	Δ	36	1700		202	100				
AMS160LA1…	Y	18	500	6500	344	52	370			290
	Δ		1000		172					
AMS160LB1…	Y	26	950		260	72				
	Δ		1900		130					
AMS160LC1…	Δ	36	1050		328	100				

* AMS-Motoren benötigen einen Auto-Transformator für 480 V Wechselstrom (Best-Nr.: AMOTRF001)

IM-Motor

Die Leistungskurven sind im Kapitel 7 „Motoren-/Antriebs-Zuordnung“ aufgelistet.

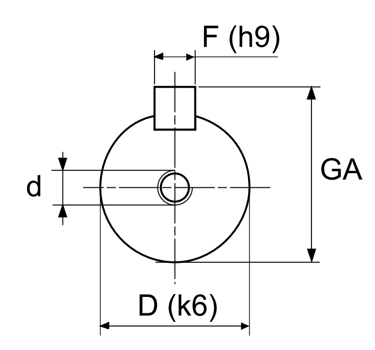
IM	Verbindungs-typ	Nenn-leistung	Nenn-Drehzahl	Max. Drehzahl	Nenn-dreh-moment	Nenn-strom	Rotorträgheit	Lüfter (1 Phase)		Motorgewicht
								Spannung	Strom	
		[kW]	[min^{-1}]	[min^{-1}]	[Nm]	[Aeff]	[gm^2]	[V]	[Aeff]	[kg]
IM18MK14…	YY	55	1050	7500	500	145	570	230	0.8	415

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren AMS und IM
Masszeichnungen AMS-Motoren

Masszeichnungen AMS-Motoren

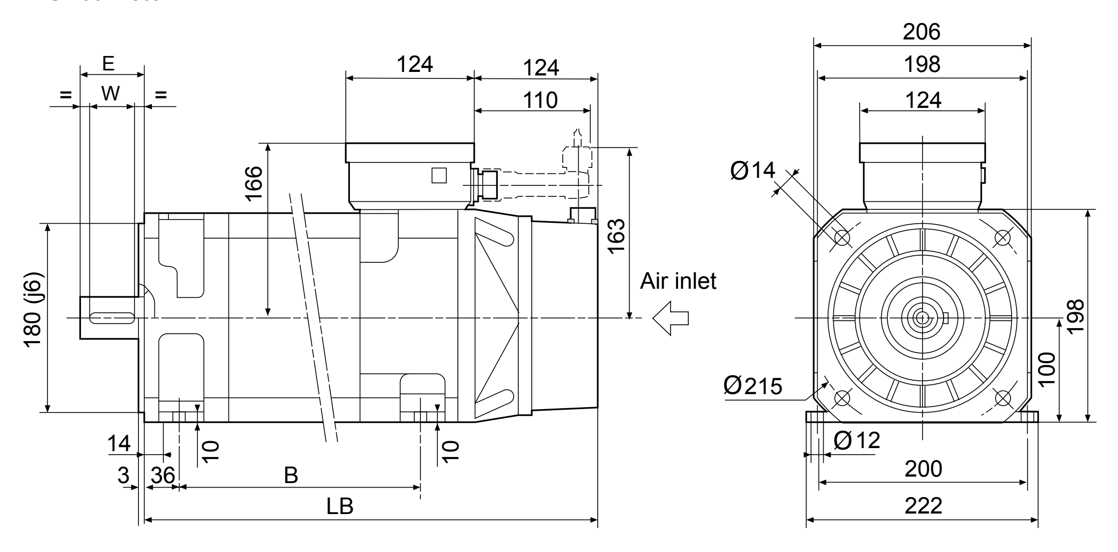
AMS-Motor, Wellenabgang



	LB	B	Welle					
			D	E	W	F	GA	d
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100 S	388	179 ± 1,5	32	60	50	10	35	M12x30
100 M	442	233 ± 1,5						
100 G	535	326 ± 1,5	38	80	70		41	
132 S	521	296 ± 2	42	110	90	12	45	M16x36
132 M	591	366 ± 2						
132 L	721	496 ± 2	48	110	90	14	51.5	
160 M	682	385 ± 2	55	110	90	16	59	M20x42
160 L	827	530 ± 2						

Abmessungen in mm

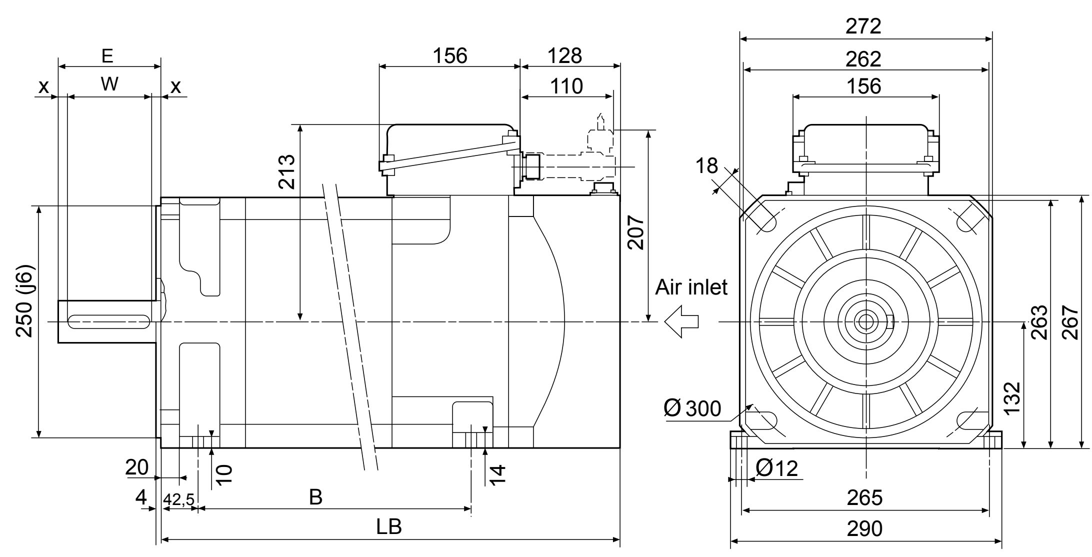
AMS 100-Motor



Abmessungen in mm

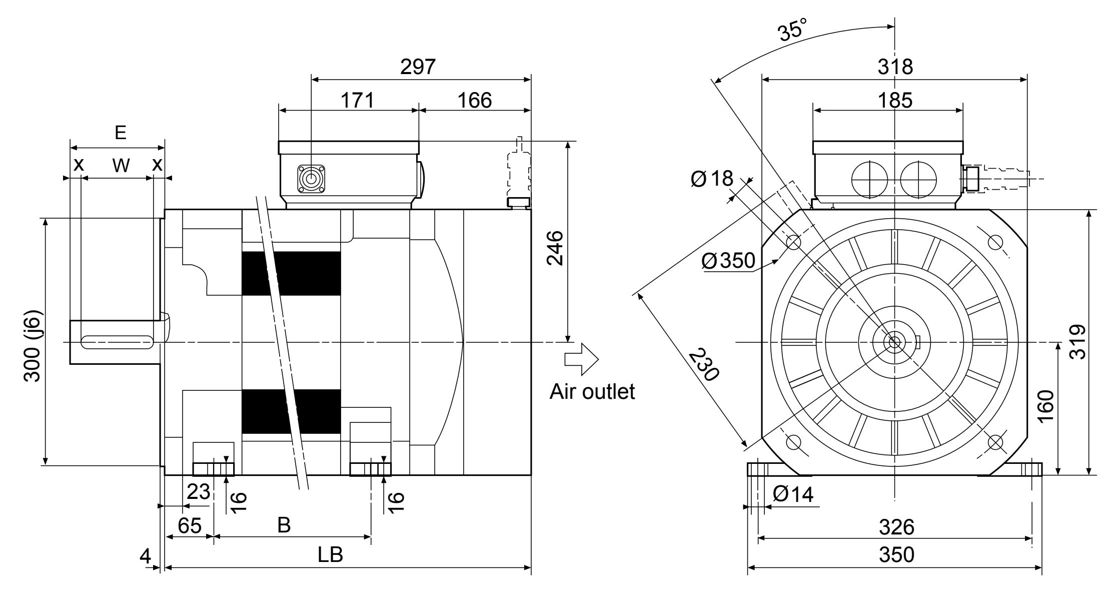
NUM-Motoren AMS und IM
Masszeichnungen AMS-Motoren

AMS 132-Motor



Abmessungen in mm

AMS 160-Motor

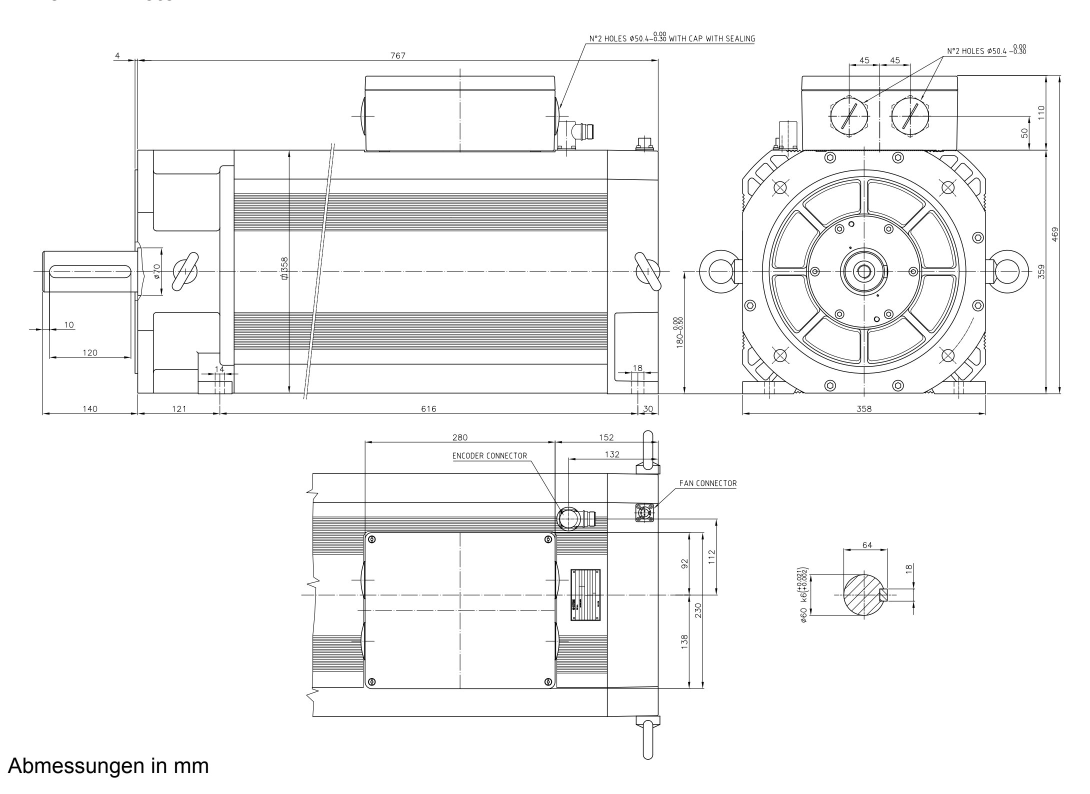


Abmessungen in mm

5

Masszeichnungen IM-Motor

IM 18MK14-Motor

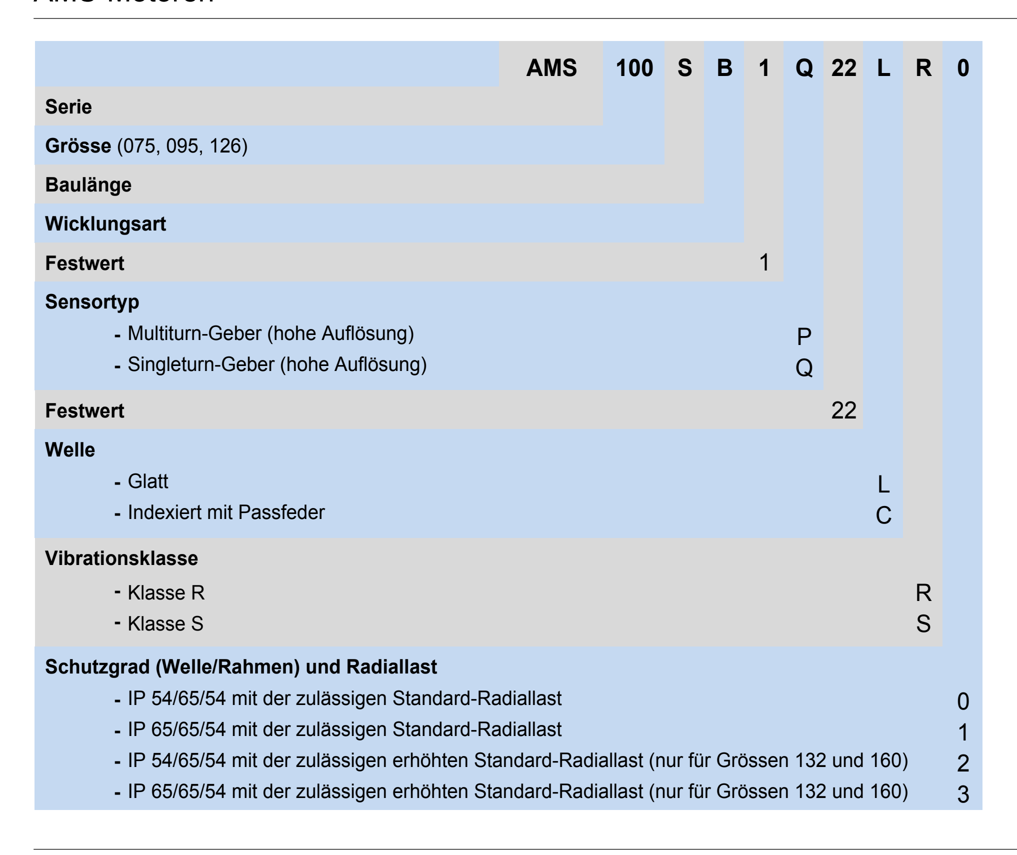


Abmessungen in mm

NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

NUM-Motoren AMS und IM
Bestellnummern

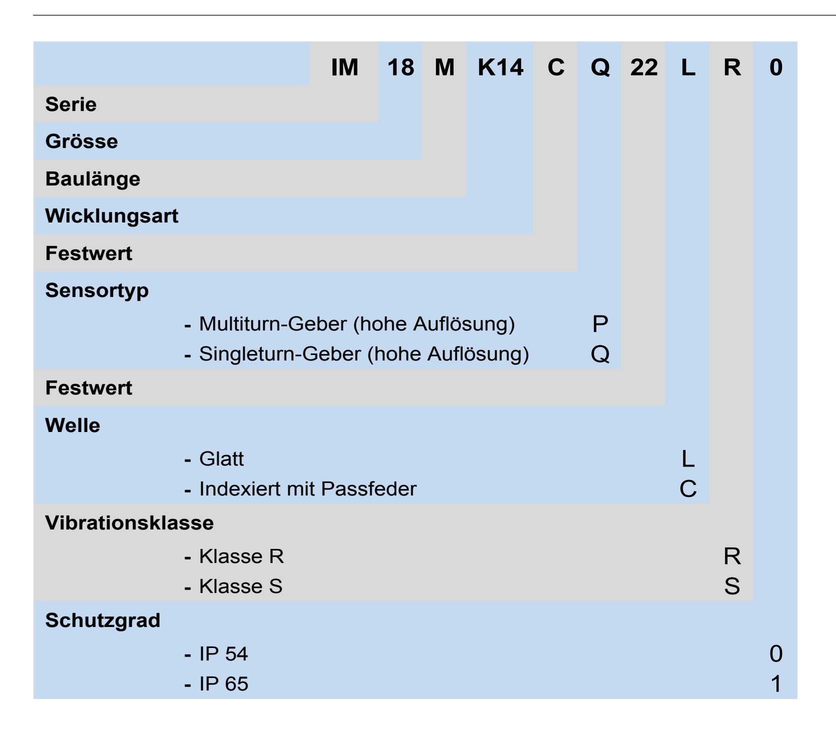
AMS-Motoren



AMS 100 S B 1 Q 22 L R 0

Serie	AMS
Grösse (075, 095, 126)	100
Baulänge	S
Wicklungsart	B
Festwert	1
Sensortyp	
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)	P
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)	Q
Festwert	22
Welle	
- Glatt	L
- Indexiert mit Passfeder	C
Vibrationsklasse	
- Klasse R	R
- Klasse S	S
Schutzgrad (Welle/Rahmen) und Radiallast	
- IP 54/65/54 mit der zulässigen Standard-Radiallast	0
- IP 65/65/54 mit der zulässigen Standard-Radiallast	1
- IP 54/65/54 mit der zulässigen erhöhten Standard-Radiallast (nur für Grössen 132 und 160)	2
- IP 65/65/54 mit der zulässigen erhöhten Standard-Radiallast (nur für Grössen 132 und 160)	3

IM-Motor



IM 18 M K14 C Q 22 L R 0

Serie	IM
Grösse	18
Baulänge	M
Wicklungsart	K14
Festwert	C
Sensortyp	
- Multiturn-Geber (hohe Auflösung)	P
- Singleturn-Geber (hohe Auflösung)	Q
Festwert	22
Welle	
- Glatt	L
- Indexiert mit Passfeder	C
Vibrationsklasse	
- Klasse R	R
- Klasse S	S
Schutzgrad	
- IP 54	0
- IP 65	1

5

AMS-Stecker, -Kabel und konfektionierte Kabel

	Stecker		Pg-Verschrau-bung	Kabel			Konfektionierte Kabel*	
	Sensor	Lüfter		Netz	Sensor	Lüfter	Sensor	Lüfter**
AMS100SB1...								
AMS100MB1...								
AMS100GB1...			BMHQPRE2	PC060BH00				
AMS100SD1...								
AMS100MD1...								
AMS100GD1...								
AMS132SA1...				PC100BH00				
AMS132SC1...								
AMS132SE1...								
AMS132MA1...								
AMS132MC1...				PC215BH00				
AMS132ME1...								
AMS132LA1...								
AMS132LE1...								
AMS132SF1...	CONN125D00	CONN113D00	BMHQPRE3	PC100BH00	SC007SH00	NC010NL00	SC007SH1wMnnnn	NC010NL70Mnnnn
AMS132SG1...								
AMS132SH1...								
AMS132MF1...								
AMS132MG1...				PC215BH00				
AMS132MH1...								
AMS132LF1...								
AMS132LI1...								
AMS132LH1...								
AMS160MA1...								
AMS160MB1...								
AMS160MC1...			2 x BMHQPRE3	2 x PC215BH00				
AMS160LA1...								
AMS160LB1...								
AMS160LC1...								

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt
** Nur der Motor-Anschluss ist vorhanden und montiert

	Stecker		Pg-Verschrau-bung	Kabel			Konfektionierte Kabel*	
	Sensor	Lüfter		Netz	Sensor	Lüfter	Sensor	Lüfter
IM18MK14...	AMOCON002D	CONN114D00	2 x M50	2 x ($4x25mm^2$)	SC007SH00	$2x1mm^2$	SC007SH2wMnnnn	___

* Bemerkungen zu den Kabeleigenschaften sind unten aufgeführt

w: Geberstecker auf der Reglerseite
w = 0 ohne Geberstecker
w = 3 mit Geberstecker AEOCON012

w = 4 mit Geberstecker AEOCON012 (gedrehte Ausführung)
nnnn Kabellänge in 0,1 m
Beispiel: nnnn = 0105 = 10,5 m

Zubehör-Beschreibung

AMOCON002D	Stecker für Geber und Thermofühler *
CONN125D00	Stecker für Geber und Thermofühler *
CONN113D00	Lüfterstecker *
CONN114D00	Lüfterstecker *

BMHQPRE2	Kabelverschraubung Pg 21 *
BMHQPRE3	Kabelverschraubung Pg 29 *
PC060BH00	High-End Leistungskabel ([3+T]x6mm2 + (2x1.5mm2)) *
PC100BH00	High-End Leistungskabel ([3+T]x10mm2 + (2x1.5mm2)) *
PC215BH00	High-End Leistungskabel ([3+T]xAWG04 + (2x1.5mm2)) *
SC007SH00	High-End Sensorkabel (3x(2x0.14)+4x0.14+2x0.50) *
NC010NL00	Standard-Lüfterkabel ([3+T]x1.5mm2) *

AMOTRF001	Spartransformator für Lüfter bei Betrieb an 480 V AC

* Zuordnung siehe oben

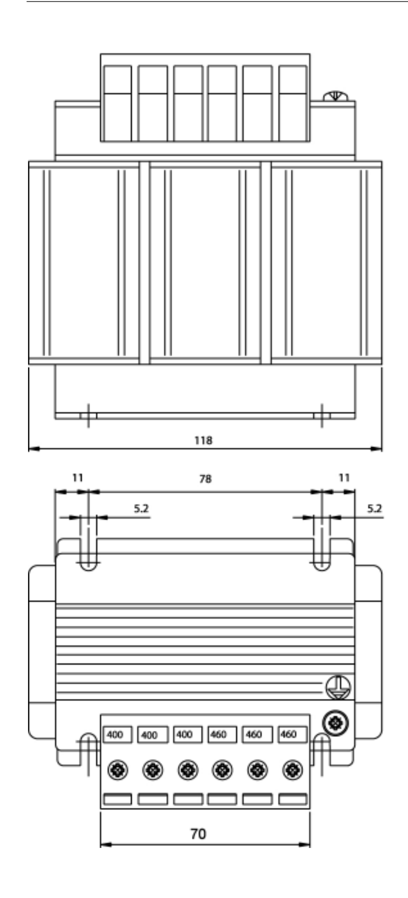
NUM-Motoren BHX, BPX, BPH, BPG, BHL, AMS, IM-Spindelmotoren, AMR

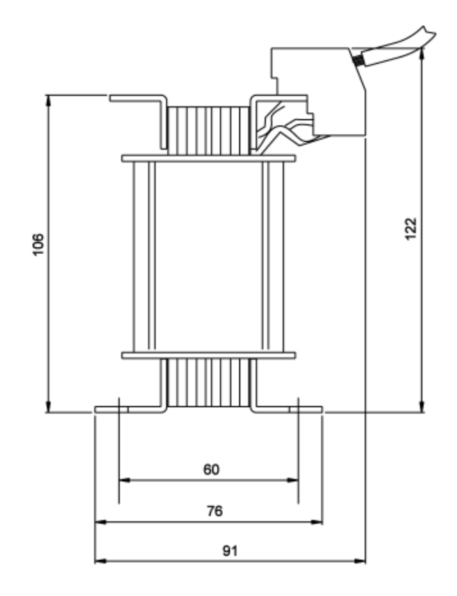
Auto-Transformator
Technische Daten, Abmessungen

Technische Daten

	AMOTRF001
Nennleistung	500 VA
Eingangsspannung	400VAC / 460VAC, 3 Phasen
Frequenz	50/60 Hz
Schutzart nach EN60529	IP00
Gewicht	2,8 kg

Masszeichnungen





5

Allgemeine Informationen

Neben den zuvor beschriebenen Standardmotoren entwickelt und produziert NUM spezielle und integrierte Motoren (Motorspindle) nach Kundenwunsch.

Details zu diesen und weiteren eingebauten und Spezialmotoren erhalten Sie bei NUM.



Motorspindle®: Statorelemente, Synchron- und Asynchron-Technologie, für die Integration in Elektrospindeln



AMR mit Hybridkühlung: Flüssigkeitskühlung und Luftkühlung durch die Welle

6 NUM-Servoantriebe

NUM-Servoantriebe

Inhaltsverzeichnis

Seite



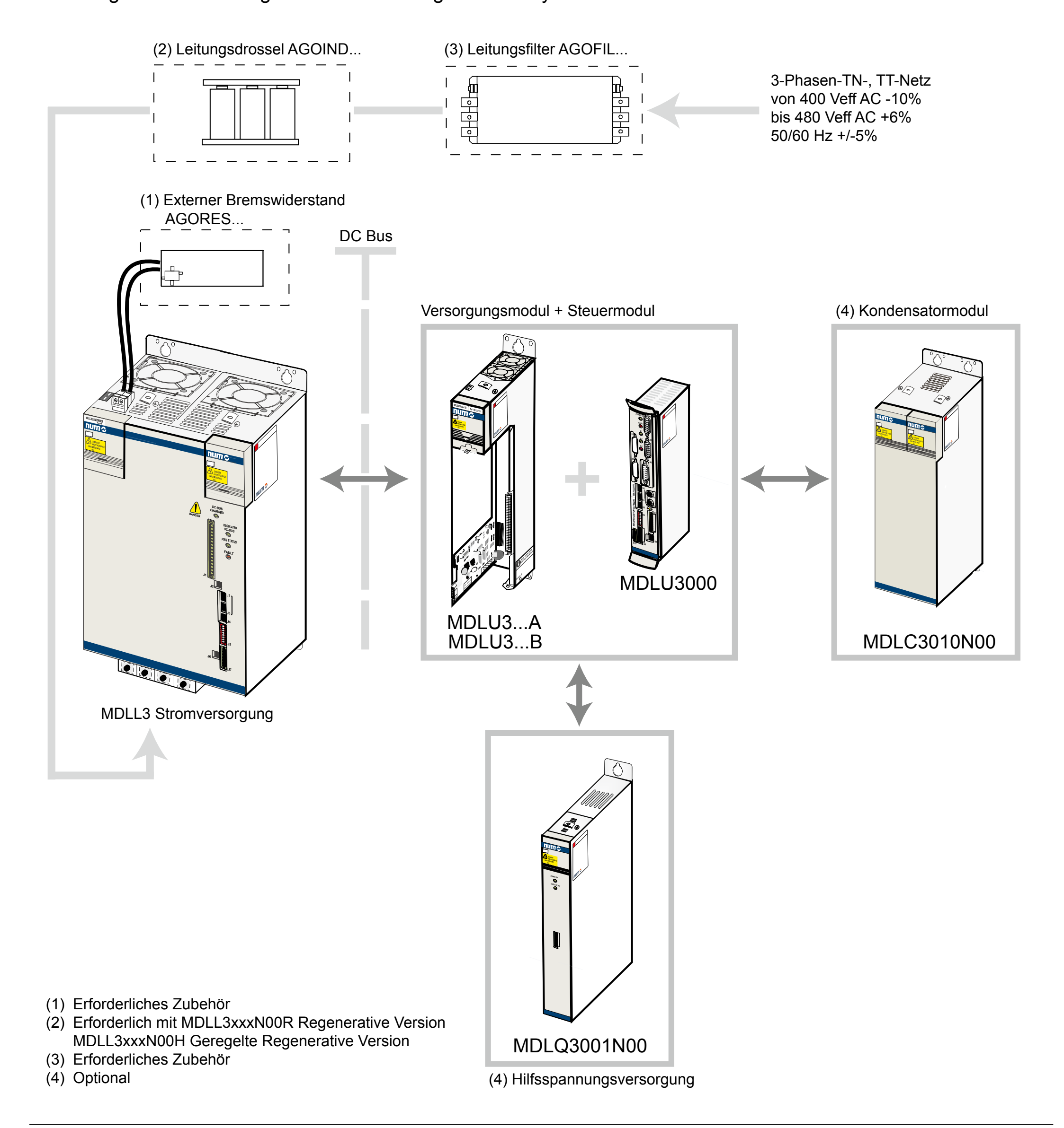
NUM-Servoantriebe

Allgemeine Informationen
Einführung
Allgemeine Kenndaten

Einführung

Die Servoantriebe NUMDrive C mit ihrem modernen Design sind die ideale Ergänzung zum leistungsstarken Flexium CNC-System. Mit ihrem modularen, kompakten Aufbau und dem geringen Energieverbrauch entsprechen sie in idealer Weise den Anforderungen moderner Systeme.

In der folgenden Abbildung finden Sie den allgemeinen Systemaufbau.



(1) Erforderliches Zubehör
(2) Erforderlich mit MDLL3xxxN00R Regenerative Version
MDLL3xxxN00H Geregelte Regenerative Version
(3) Erforderliches Zubehör
(4) Optional

Allgemeine Kenndaten

Alle NUM-Servoantriebe haben die folgenden Merkmale:

Lagerbedingungen:	
Temperaturbereich	- 40 bis + 80 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 75 % ohne Kondensation
Betriebsbedingungen:	
Temperaturbereich	0 bis 40°C ohne Leistungsreduzierung, max. 60°C mit Leistungsreduzierung
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 75 % ohne Kondensation
Vibration nach EN60068-2-6	max. Auslenkung 75 µm, Frequenz 10 bis 58 Hz
Aufstellhöhe	0 bis 1000m ohne Leistungsreduzierung, max. 3000m mit Leistungsreduzierung

Einführung

Die MDLL-Netzteile sind für den Einsatz mit dem NUMDrive C ausgelegt. Die MDLLs stellen die Spannung über den Gleichstrom-Bus sowie die Steuerspannung (Hilfsspannung) bereit.

Die MDLLs sind in unterschiedlichen Leistungsstufen und mit Ableitung der Bremsenergie über einen externen Widerstand oder Rückspeisung in das Netz erhältlich.

Das MDLQ ist ein zusätzliches Versorgungsmodul, das zum Einsatz kommt, wenn die eingebaute Hilfsleistung des MDLL nicht ausreicht (grosse Anzahl von Antrieben). Weitere Information dazu finden Sie im Installationshandbuch.

Technische Daten

MDLL3 Neztteile		**MDLL3015 N00AN0I**	**MDLL3030 N00AN0I**	**MDLL3025 N00RN0I**	**MDLL3050 N00RN0I**	**MDLL3025 N00HN0I**	**MDLL3050 N00HN0I**	**MDLL3120 N00HN0I**
Nennleistung (S1)	kW	15	30	25	50	25	50	150
Leistung S3 (4s EIN - 6s AUS)	kW	40	45	50	97	50	97	190
Spitzenleistung	kW	50	50	50	97	50	97	150
Maximale Dauerbremsleistung	kW	15	30	25	50	25	50	190
Spitzenbremsleistung	kW	51	61	61	120	61	120	200
Eingangsspannung	V	400 Veff AC -10% bis 480 Veff AC +6% 50/60Hz ±5% 3 Phasen						
Nenneingangsstrom	Aeff	31 (cosφ 0.7)	62 (cosφ 0.7)	50 (cosφ 0.7)	100 (cosφ 0.7)	36 (cosφ 1)	72 (cosφ 1)	173 (cosφ 1)
DC-Busspannung bei Nennleistung	V DC	540 V DC mit 400Veff Eingang, 650 V DC mit 480Veff Eingang				Einstellbare DC-Busspannung: 600, 650, 700 V DC		
Ableitung Bremsleistung		Über den Bremswiderstand		Netzrückspeisung				
Hilfs-Nennleistung	W	230		180				
Schutzgrad (EN60529)		IP20		IP00				
Abmessungen (BxHxT)	mm	100 x 355 x 206		200 x 355 x 206				300 x 355 x 206 ***
Gewicht	kg	5,5		11,5				19
Leitungsfilter		AGOFIL024A	AGOFIL025A	AGOFIL026 + HPPM166	AGOFIL026 + HPPM166	AGOFIL026 + HPPM166	AGOFIL026 + HPPM166	AGOFIL027 + HPPM166
Leitungsdrossel		---	---	AGOIND006	AGOIND007	AGOIND001	AGOIND002	AGOIND009
Leitungsfilter der Hilfsstromversorgung		AGOFIL001S						
Externer Bremswiderstand *		AGORES008	AGORES009	AGORES008 oder AGORES009				AGORES010

MDLQ3 Netzteil		**MDLQ3001N00**
Hilfs-Nennleistung	W	250
Eingangsspannung	V	400VAC-10% bis 480VAC+6% 50/60Hz ±5% 2 Phasen
Schutzgrad (EN60529)		IP20
Abmessungen (BxHxT)	mm	50 x 355 x 206
Gewicht	kg	2,8
Leitungsfilter**		AGOFIL001S

* mindestens ein externen Bremwiderstand ist zwingend erforderlich

** Erforderliche in einem System mit NUM HP Drives

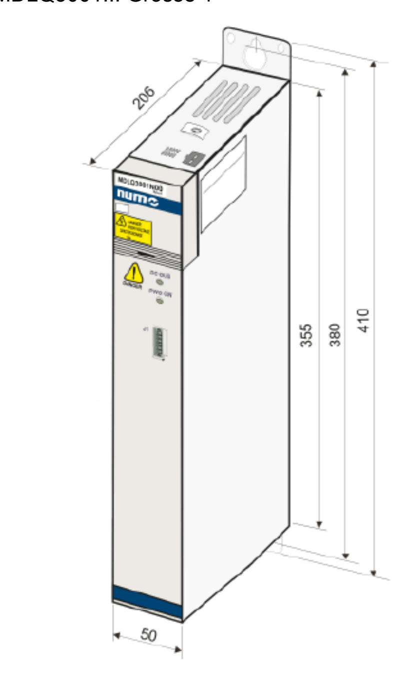
*** addieren Sie 310mm bis 355mm in der Höhe auf Grund der Dimenison des Ventilators

NUM-Servoantriebe

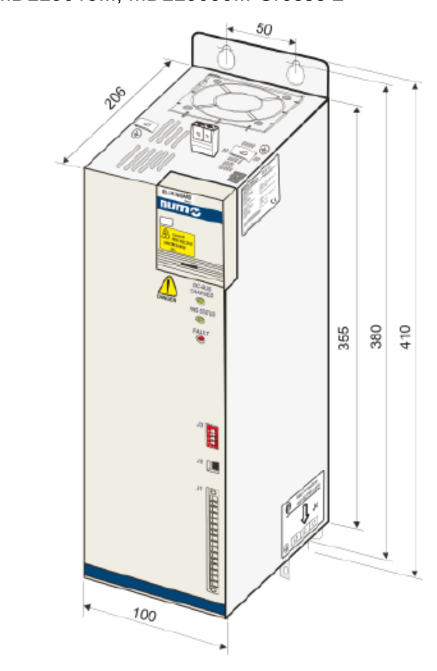
Netzteile
Masszeichnungen

Masszeichnungen

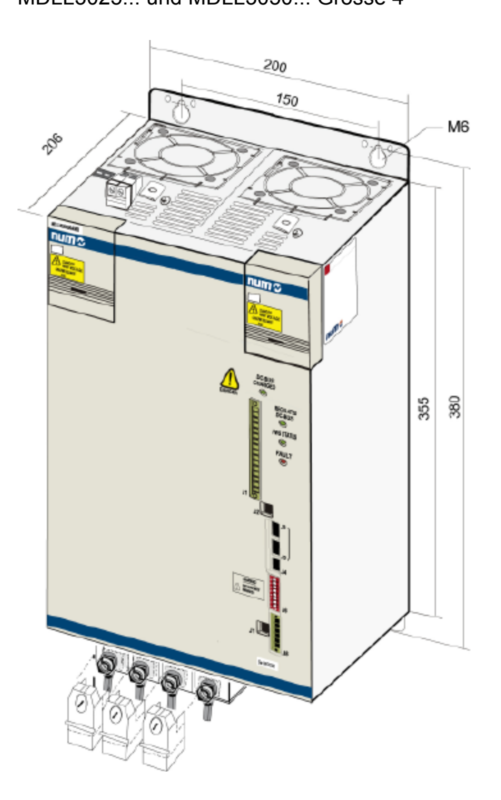
MDLQ3001... Grösse 1



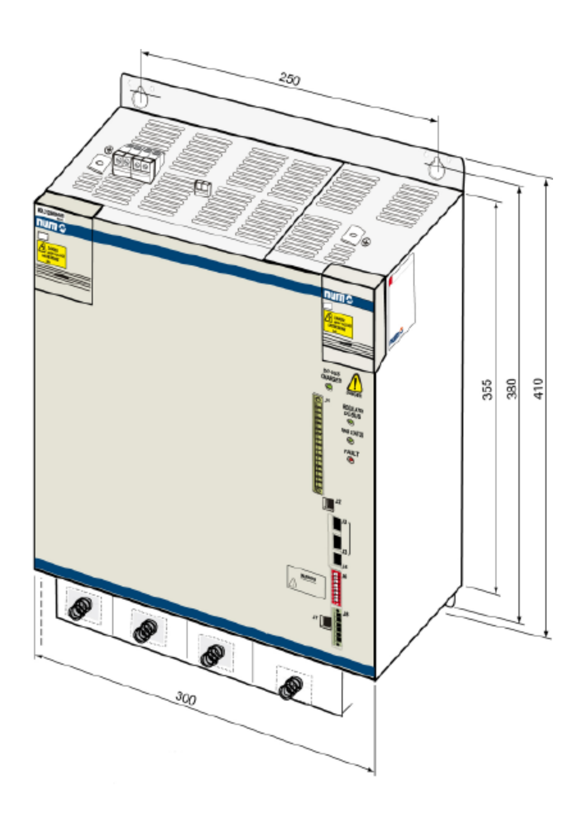
MDLL3015..., MDLL3030... Grösse 2



MDLL3025... und MDLL3050... Grösse 4



MDLL3120... Grösse 6



Hinweis:

Bei der Installation müssen die Kabel- und Anschlussabmessungen mit berücksichtigt werden; d. h. eine zusätzliche Tiefe von ca. 75 mm (206 + 75 mm = 281 mm).

NUM-Servoantriebe

Netzteile
Bestellnummern
Zubehör

Netzteile

	MDLL	3	015	N	00	A	N	0	I
Serie									
Evolutionsindex									
Nennleistung									
- Grösse 2: Pn 15kW			015						
- Grösse 2: Pn 30kW			030						
- Grösse 4: Pn 25kW			025						
- Grösse 4: Pn 50kW			050						
Grösse 6: Pn 120kW (5)			120						
Netzversorgung									
- von 400VAC-10% bis 480VAC +6% 50/60Hz +/-5%, 3phasig				N					
Optionen									
- Keine					00				
Typ									
- Passive Stromversorgung [1] [2]						A			
- Regenerative Stromversorgung [1] [3] [4]						R			
- Geregelte GS-Busstromversorgung [1] [3] [4]						H			
Version									
- Standard NUM							N		
Standard NUM								0	
Anbringung des Kühlkörpers									
- Interner Kühlkörper									I

Notiz:

[1] Es ist immer ein externer Widerstand zu berücksichtigen
[2] Nicht verfügbar bei den Grössen Pn 25 kW und Pn 50 kW
[3] Nicht verfügbar bei den Grössen Pn 15 kW und Pn 30 kW
[4] Es ist immer eine externe Netzdrossel zu berücksichtigen
[5] Ein externer AGOFAN001 und AEOKIT003 ist zwingend erforderlich

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C
Einführung

Einführung

Die Servoantriebe NUMDrive C mit ihrem modernen Design sind die ideale Ergänzung zur leistungsstarken Flexium CNC.

Ein besonderes Merkmal des NUMDrive C ist seine **hohe Leistungsdichte**. Die Servoantriebe bieten eine hohe Rechen- und Antriebsleistung auf kleinstem Raum und gehören somit zu den Systemen mit dem besten Leistungs-/ Volumenverhältnis.

Die **breite Palette** von Netzteilen und skalierbaren Steuereinheiten, erhältlich in **Mono-Achs** oder **Bi-Achs Version**, ermöglicht die Realisierung der technisch besten und wirtschaftlichsten Lösung. Für höchste Konturpräzision, Geschwindigkeiten und Wirtschaftlichkeit können die Servoantriebe NUMDrive C exakt an die jeweilige Maschine und Anwendung angepasst werden.

Die **Modularität** des NUMDrive C ermöglicht die perfekte Anpassung an das System bei strikter Kontrolle der Kosten. Die gemeinsamen Netzteile und die Hilfsspannungsversorgungsmodule ermöglichen die Verteilung und Nutzung der Systemenergie, wodurch der Energieverbrauch gesenkt wird. Ausserdem sind pro System nur ein Filter und ein Bremswiderstand erforderlich. Für extreme Anwendungen können mehrere Bremswiderstände verwendet werden – siehe Seite 128.

Ein Servoantrieb setzt sich aus dem Leistungsteil und einer Steuereinheit zusammen, die – ausser bei CANopen-Anwendungen – gesondert zu bestellen sind.

Die HP-Steuereinheiten (High Performance) wurden für den Einsatz in hochentwickelten, komplexen Anwendungen in Präzisionswerkzeugmaschinen entwickelt. Der Positionsregelkreis verfügt über eine sehr hohe Bandbreite, wodurch eine aussergewöhnliche Genauigkeit und Geschwindigkeit an der mechanischen Schnittstelle der Maschine (Motorachse, Linearmotor) erreicht wird. Der NUMDrive C arbeitet mit nahezu allen Messsystemen und kann die verschiedensten Motoren (Servo-, Torque-, Linear-, Asynchronmotoren) von NUM oder anderen Herstellern steuern. Dies gewährleistet, dass eine Lösung gewählt werden kann, die sowohl technisch als auch wirtschaftlich optimal ist. Die BP-Steuereinheiten (Basic Performance) eignen sich für Systeme und Werkzeugmaschinen mittlerer Komplexität sowie für kostengünstige Lösungen.

Für die Steuerung von Hilfsachsen oder -spindeln ist der NUMDrive C mit CANopen die geeignetste Lösung. Die CAN-Schnittstelle entspricht einem Subset des Geräteprofils DS402. Die EDS-Dateien (Electronic Data Sheet) sind für die Anwendung von Mono-Achs- und Bi-Achs-Versionen verfügbar.

Die geringe Einbautiefe und die skalierbare Breite (in Stufen von 50 mm) vereinfachen das Layout des Schaltschranks.

Die Mono-Achs- und Bi-Achs-Versionen des NUMDrive C besitzen standardmässig das gemäss IEC 61508 als SIL 2 zertifizierte NUM-STO-Modul (Safe Torque Off). Dies ermöglicht die Umsetzung von Notstoppfunktionen der Kategorie 0 und 1 gemäss EN60204-1.

Für das System NUMDrive C (Mono-Achs) ist das nach IEC 61508 SIL-2-zertifizierte Sicherheitsmodul SAM Num als Zubehör verfügbar, das verschiedene integrierte Sicherheitsfunktionen bietet: STO (Sichere Abschaltung), SLS (Sicher reduzierte Geschwindigkeit), SOS (Sicherer Betriebshalt), SS1 (Sicherer Halt 1), SS2 (Sicherer Halt 2), Ansteuerung einer Schutztürzuhaltung und sichere Ausgänge.





6

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C mit DISC NT Bus
Interoperabilität und Funktionen

Interoperabilität und Funktionen

		Bi-Achsen BP	Mono-Achse HP	Bi-Achsen HP
Schnittstelle	Digitaler High-Speed-Bus DISC NT	●	●	●
Regelung	High-Performance-Regelkreise	-	●	●
Kompatible Motoren	Mit Rückführung *: Synchronmotoren (rotativ)	●	●	●
	Mit Rückführung *: Synchrone Torque- und Linearmotoren	-	●	●
	Mit Rückführung *: Asynchronmotoren	●	●	●
	Ohne Rückführung: Asynchronmotoren	●	●	●
Kompatible Motorgeber	Hiperface-Geber	●	●	●
	TTL-Geber	●	●	●
	Geber EnDat 2.1 und EnDat 2.2	●	●	●
	1Vss Zahnradgeber	●	●	●
	geberlos	●	●	●
Kompatible direkte Messsysteme	Hiperface-Geber / Lineares Messsystem	-	●	●
	TTL-Geber / Lineares Messsystem	-	●	●
	Geber / Lineares Messsystem EnDat 2.1 und EnDat 2.2	-	●	●
	SSI-Geber / Lineares Messsystem	-	●	●
	Hallsensoren	-	●	●
	1Vss Geber / Lineares Messsystem (auch abstandscodiert)	-	●	●
Sonderfunktionen	Spindelbetrieb bei Synchron- und Asynchronmotoren	●	●	●
	Synchronmotor-Phasenabgleich ohne Bewegung **	●	●	●
	Spindel-/Achsumschaltung	●	●	●
	Stern-/Dreieckumschaltung im laufenden Betrieb (Asynchronmotoren)	-	●	●
	Drehachse mit mechanischem Verhältnis ungleich 2^x	●	●	●
	Tandemfunktion *** - Spielausgleich - Drehmomentsynchronisation	-	●	●
	Kohärenzüberwachung S1 - S2 zwischen Motor- und externem Messsystem	-	●	●
	Verschiedene aktive Dämpfungsfunktionen (zur Resonanzunterdrückung)	-	●	●
	Verschiedene frei einstellbare Filter	●	●	●
	Mehrspindelbetrieb	-	●	-
Zertifizierte Sicherheitsfunktionen gemäss EN 61800-5-2 bis SIL 3	NUM-STO-Modul **** mit Safe Torque Off	●	●	●
	SAM-Num-Modul **** mit - STO (Safe Torque Off) - SLS (Safely Limited Speed) - SOS (Safe Operational Stop) - SS1 (Safe Stop 1) - SS2 (Safe Stop 2) - Ansteuerung einer Schutztürzuhaltung - Sichere Ausgänge	-	❍	-

* Mit einem kompatiblen Positionsgeber
** Bei Inkrementalgebern erforderlich
*** nicht möglich bei Asynchronmotoren ohne Rückführung
**** SAM-Num-Modul ersetzt NUM-STO; nicht möglich bei Asynchronmotoren

● Grundausrüstung
❍ optional
- nicht verfügbar

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C mit CANopen
Interoperabilität und Funktionen

Interoperabilität und Funktionen

		Bi-Achsen BP	Mono-Achse HP
Schnittstelle	CANopen	●	●
Regelung	High-Performance-Regelkreise	-	●
Kompatible Motoren	Mit Rückführung *: Synchronmotoren (rotativ)	●	●
	Mit Rückführung *: Synchrone Torque- und Linearmotoren	-	●
	Mit Rückführung *: Asynchronmotoren	●	●
	Ohne Rückführung: Asynchronmotoren	●	●
Kompatible Motorsensoren	Hiperface-Geber	●	●
	TTL-Geber	●	●
	Geber EnDat 2.1 und EnDat 2.2	●	●
	1Vss Zahnradgeber	●	●
	geberlos	●	●
Kompatible direkte Messsysteme	Hiperface-Geber / Lineares Messsystem	-	●
	TTL-Geber / Lineares Messsystem	-	●
	Geber / Lineares Messsystem EnDat 2.1 und EnDat 2.2	-	●
	SSI-Geber / Lineares Messsystem	-	●
	Hallsensoren	-	●
	1Vss Geber / Lineares Messsystem (auch abstandscodiert)	-	●
Sonderfunktionen	Spindelbetrieb bei Synchron- und Asynchronmotoren	●	●
	Synchronmotor-Phasenabgleich ohne Bewegung **	●	●
	Spindel-/Achsumschaltung	●	●
	Stern-/Dreieckumschaltung im laufenden Betrieb	-	-
	(Asynchronmotoren)	●	●
	Drehachse mit mechanischem Verhältnis ungleich 2^x	●	●
	Kohärenzüberwachung S1 - S2 zwischen Motor- und externem Messsystem	-	●
	Verschiedene aktive Dämpfungsfunktionen (zur Resonanzunterdrückung)	-	●
	Verschiedene frei einstellbare Filter	●	●
	Mehrspindelbetrieb	-	-
Geräteprofil	Drehzahl	●	●
	Positionierung	●	●
	Rückstellung	●	●
Zertifizierte Sicherheitsfunktion gemäss EN 61800-5-2 bis SIL 3	NUM-STO Modul mit Safe Torque Off	❍	❍

* Mit einem kompatiblen Positionsgeber
** Bei Inkrementalgebern erforderlich

● Grundausrüstung
❍ optional
\- nicht verfügbar

6

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C
Technische Daten

Technische Daten

Mono-Achs		MDLU3014A...		MDLU3021A...		MDLU3034A...	
Schaltfrequenz	kHz	5	10	5	10	5	10
Nennstrom (S1)	Aeff	8.9	6	13	8	13	8
Spitzenstrom	Aeff	10		15		24	
Hilfsleistungsbedarf [1]	W (+/- 5%)	21					
Schutzgrad (EN60529) [2]		IP20					
Abmessungen (BxHxT)	mm	50 x 355 x 206					
Gewicht [3]	kg	3					
Reglerseitiger Leistungsstecker		AEOCON009					
Reglerseitiger Geberstecker		AEOCON012					

Mono-Achs		MDLU3050A...		MDLU3075A...			
Schaltfrequenz	kHz	5	10	5	10		
Nennstrom (S1)	Aeff	28	18	34	23		
Spitzenstrom	Aeff	35		53			
Hilfsleistungsbedarf [1]	W (+/- 5%)	25					
Schutzgrad (EN60529) [2]		IP20					
Abmessungen (BxHxT)	mm	100 x 355 x 206					
Gewicht [3]	kg	5.9					
Reglerseitiger Leistungsstecker		AEOCON013					
Reglerseitiger Geberstecker		AEOCON012					

Mono-Achs		MDLU3130A...		MDLU3200A...		MDLU3400A...	
Schaltfrequenz	kHz	5	10	5	10	5	10
Nennstrom (S1)	Aeff	60	42	100	70	200	130
Spitzenstrom	Aeff	92		141		282	
Hilfsleistungsbedarf [1]	W (+/- 5%)	45				30	
Schutzgrad (EN60529) [2]		IP00					
Abmessungen (BxHxT)	mm	200 x 355 x 206				300 x 355 x 206 [4]	
Gewicht [3]	kg	11				15	
Reglerseitiger Leistungsstecker		-					
Reglerseitiger Geberstecker		AEOCON012					

Bi-Achs		MDLU3014B...		MDLU3021B...		MDLU3050B...	
Schaltfrequenz	kHz	5	10	5	10	5	10
Nennstrom (S1)	Aeff	6.3 + 6.3	4.2 + 4.2	6.3 + 6.3	4.2 + 4.2	20 + 20	13 + 13
Spitzenstrom	Aeff	10 + 10		15 + 15		35 + 35	
Hilfsleistungsbedarf [1]	W (+/- 5%)	24				31	
Schutzgrad (EN60529) [2]		IP20					
Abmessungen (BxHxT)	mm	50 x 355 x 206				100 x 355 x 206	
Gewicht [3]	kg	3				6.2	
Reglerseitiger Leistungsstecker		AEOCON009				AEOCON013	
Reglerseitiger Geberstecker		AEOCON012					

1 Interner Leistungsbedarf mit installierter Steuereinheit, ohne Berücksichtigung Leistungsbedarf Geber. Es ist 1W pro angeschlossenem Geber (Motor oder direkt) hinzuzurechnen.

2 Mit installierter Steuereinheit

3 Leistungsteil und Steuereinheit

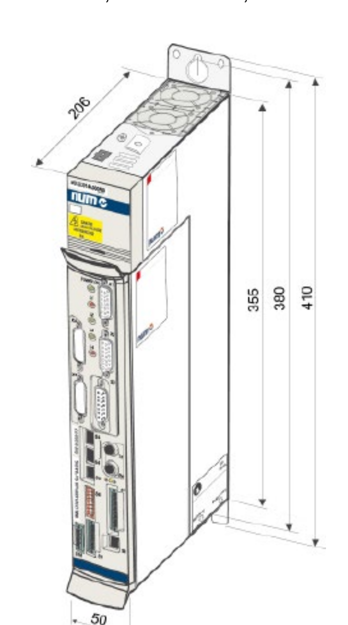
4 für Lüfteranbau 310mm bis 355mm zusätzlich vorsehen

NUM-Servoantriebe

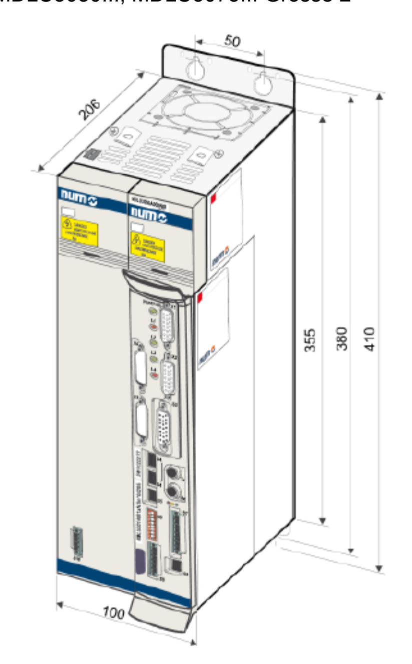
NUMDrive C
Masszeichnungen

Masszeichnungen

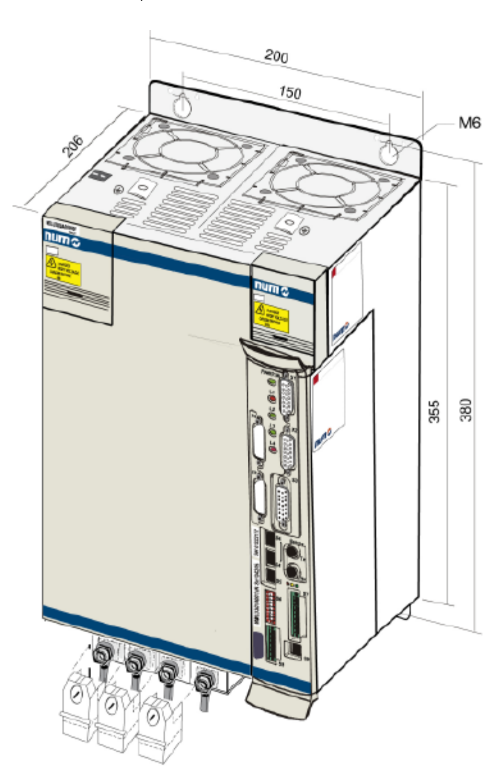
MDLU3014..., MDLU3021..., MDLU3034... Grösse 1



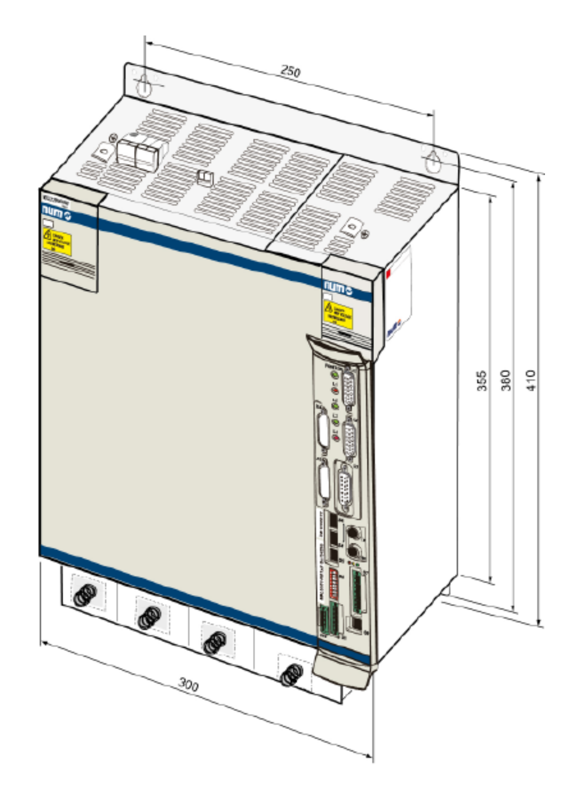
MDLU3050..., MDLU3075... Grösse 2



MDLU3130..., MDLU3200... Grösse 4



MDLU3400... Grösse 6



6

Bestellnummern

Steuereinheiten	MDLU	3	000	A	0	C	A	N	0	0
Serie	MDLU									
Evolutionsindex		3								
Steuereinheit			000							
Anzahl der Achsen										
- Mono-Achse				A						
- Bi-Achsen				B						
Kommunikation										
- DISC NT Schnittstelle					0					
Version										
- Basic-Performance [1]						B				
- High Performance						C				
Sicherheit										
- Zertifiziertes NUM-STO (**S**afe **T**orque **O**ff) Modul gemäss EN 61800-5-2 up to SIL 3							E			
- Stoppfunktion, Kategorie 0 [2]							A			
- Zertifiziertes SAM-NUM Sicherheitsmodul gemäss EN 61800-5-2 SIL 2 [3]							S			
Standard NUM								N		
Festwert									0	
Festwert										0

Notiz:
[1] Bei der Mono-Achsen-Version nicht verfügbar
[2] Nicht zertifiziert
[3] Bei der Bi-Achsen-Version nicht verfügbar

Leistungsteile	MDLU	3	014	A	000	N	0	I
Serie	MDLU							
Evolutionsindex		3						
Nennströme								
Mono-Achse								
- Grösse 1: In 8.9 Aeff, Spitze 10 Aeff			014					
- Grösse 1: In 13 Aeff, Spitze 15 Aeff			021					
- Grösse 1: In 13 Aeff, Spitze 24 Aeff			034					
- Grösse 2: In 28 Aeff, Spitze 35 Aeff			050					
- Grösse 2: In 34 Aeff, Spitze 53 Aeff			075					
- Grösse 4: In 60 Aeff, Spitze 92 Aeff			130					
- Grösse 4: In 100 Aeff, Spitze 141 Aeff			200					
Grösse 6: In 200 Aeff, Spitze 282 Aeff			400					
Bi-Achsen								
- Grösse 1: In 6.3 + 6.3 Aeff, ISpitze 10+10 Aeff			014					
- Grösse 1: In 6.3 + 6.3 Aeff, ISpitze 15+15 Aeff			021					
- Grösse 2: In 20 + 20 Aeff, ISpitze 35+35 Aeff			050					
Anzahl der Achsen								
- Mono-Achsen				A				
- Bi-Achsen				B				
Leistungsteil								
Mono-Achse								
- Für alle Steuereinheiten					000			
Bi-Achsen								
- Für Steuereinheit mit NUM-STO-Modul					00E			
- Für Steuereinheit ohne NUM-STO-Modul					000			
Standard NUM						N		
Festwert							0	
Anbringung des Kühlkörpers								
- Interner Kühlkörper								I

[1] Ein externer AGOFAN001 und AEOKIT004 sind unbedingt erforderlich

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C CANopen
Bestellnummern

Bestellnummern

	MDLU	3	014	A	C	C	A	N	0	I
Serie										
Evolutionsindex										
Nennströme										
Mono-Achsen										
- Grösse 1: In 8.9 Aeff, Spitze 10 Aeff			014							
- Grösse 1: In 13 Aeff, Spitze 15 Aeff			021							
- Grösse 1: In 13 Aeff, Spitze 24 Aeff			034							
- Grösse 2: In 28 Aeff, Spitze 35 Aeff			050							
- Grösse 2: In 34 Aeff, Spitze 53 Aeff			075							
- Grösse 4: In 60 Aeff, Spitze 92 Aeff			130							
- Grösse 4: In 100 Aeff, Spitze 141 Aeff			200							
- Grösse 6: In 200 Aeff, Spitze 282 Aeff [1]			400							
Bi-Achsen										
- Grösse 1: In 6.3 + 6.3 Aeff, ISpitze 10+10 Aeff			014							
- Grösse 1: In 6.3 + 6.3 Aeff, ISpitze 15+15 Aeff			021							
- Grösse 2: In 20 + 20 Aeff, ISpitze 35+35 Aeff			050							
Anzahl der Achsen										
- Mono-Achse				A						
- Bi-Achsen				B						
Kommunikation										
- CANopen-Schnittstelle					C					
Version										
- Basic Perfomance [2]						B				
- High Performance [3]						C				
Sicherheit										
- Stopfunktion Kategorie 0 [4]							A			
- Zertifiziertes NUM-STO (Safe Torque Off) Modul gemäss EN 61800-5-2 up to SIL 3							E			
Standard NUM								N		
Festwert									0	
Anbringung des Kühlkörpers										
- Interner Kühlkörper										I

Notiz:
[1] Ein externer AGOFAN001 und AEOKIT004 sind unbedingt erforderlich
[2] Bei der Mono-Achsen-Version nicht verfügbar
[3] Bei der Bi-Achsen-Version nicht verfügbar
[4] Nicht zertifiziert

6

NUM-Servoantriebe

NUMDrive C
Zubehör

Zubehör

AEOCON009	Antriebsseitiger Stecker für Motor und Bremse *
AEOCON013	Antriebsseitiger Stecker für Motor und Bremse *
AEOCON012	Antriebsseitiger Geberstecker. Dieser Stecker wird für den Motorgeber und das zusätzliche Messsystem benötigt.

AEOADA006	SAM Adapter zum Anschluss von max. 5 SAM-Num Modulen
AEOFRU003M001	Kabel für SAM Adapter l=1.5m
AEOFRU003M001S	Abgeschirmtes Kabel für SAM Adapter l=1.5m
AEOFRU003M005	Kabel für SAM Adapter l=5m
AEOFRU003M010	Kabel für SAM Adapter l=10m
AEOFRU005M008	Verbindungskabel MDLU3 - PC
AGOCDT002	MDLU3 SAM-Num Programmier-Tool (CD-ROM)

AEOADA009	MDLU-CNC-MDLU Dual-Ring-Adapter
AEOADA010	NUMDrive C NUM-STO Verbindungsadapter
AEOADA011	RJ45 NUM-STO Kabel zu Reihenklemmenadapter
AEOADA012	NUMDrive C CAN-Bus Dual-Row-Adapter
AEOADA013	NUMDrive C CAN-Bus Abschlusswiderstand
AEOADA014	MDLL3R/H CAN-Bus Abschlusswiderstand
AEOADA015	DISC-NT Bus Dual-Row-Adapter

AEOKIT004	Steckersatz NUMDrive C Leistungst. 300mm
AGOFAN001	Lüfter für MDLL3 und NUMDrive C 300mm

AEOFRU014M0001	RJ45 Grau, Antriebskabelgrösse 1
AEOFRU014M0002	RJ45 Grau, Antriebskabelgrösse 2
AEOFRU014M0003	RJ45 Grau, Antriebskabelgrösse 4
AEOFRU014M0004	RJ45 Grau, Antriebskabelgrösse 6

AEOFRU009M001	NUM-STO SubD-Kabel l=1.5m
AEOFRU007M001	NUMDrive C CAN-CAN Master Kabel l=1.5m
AEOKIT002	Steckersatz NUMDrive C CAN-Bus

* Für die Zuordnung siehe Tabelle Technische Daten NUMDrive C auf Seite 118

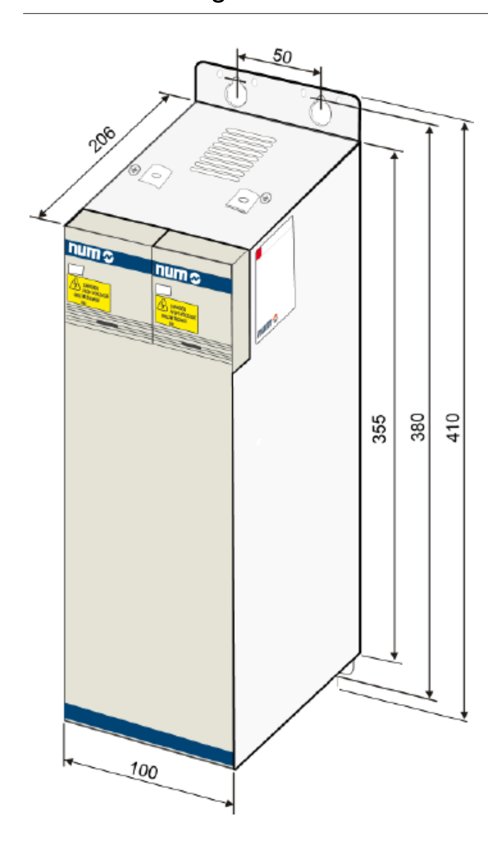
NUM-Servoantriebe

Zubehör
Kondensatormodul: Technische Daten, Masszeichnungen

Technische Daten

		MDLC3010N00
Kapazitätswert	uF	8250
Nennspannung DC-Bus	VDC	400 bis 700
Gesamtabmessungen (BxHxT)	mm	100 x 355 x 206
Gewicht	kg	6

Masszeichnung



6

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Filter: Technische Daten

Technische Daten

		AGOFIL024A	AGOFIL025A	AGOFIL026	AGOFIL027
Nennspannung	VAC	480			
Netzfrequenz	Hz	50 / 60			
Nennstrom *	Aeff	42	75	100	180
Prüfspannung (2s)		Leiter-Erde 3470 V GS Leiter-Leiter 1700 V GS			
Leckstrom		Normalbetrieb < 3 mA Fehlerzustand 260 mA (nur eine verbleibende Phase)			
Klemmenquerschnitt Netz / Last	mm^2	10	16	50	95
Gewicht	kg	2.8	4.4	4.7	7.5

* bezogen auf 50 °C Raumtemperatur

		AGOFIL001S
Nennspannung	VAC	440
Netzfrequenz	Hz	50 / 60
Nennstrom **	Aeff	3
Prüfspannung (2s)		Leiter-Erde 2700 V GS Leiter-Leiter 1075 V GS
Leckstrom		Normalbetrieb < 0,5 mA
Klemmverbindungen Netz / Last		Flachstecker 6,3 x 0,8 mm
Gewicht	kg	0.3

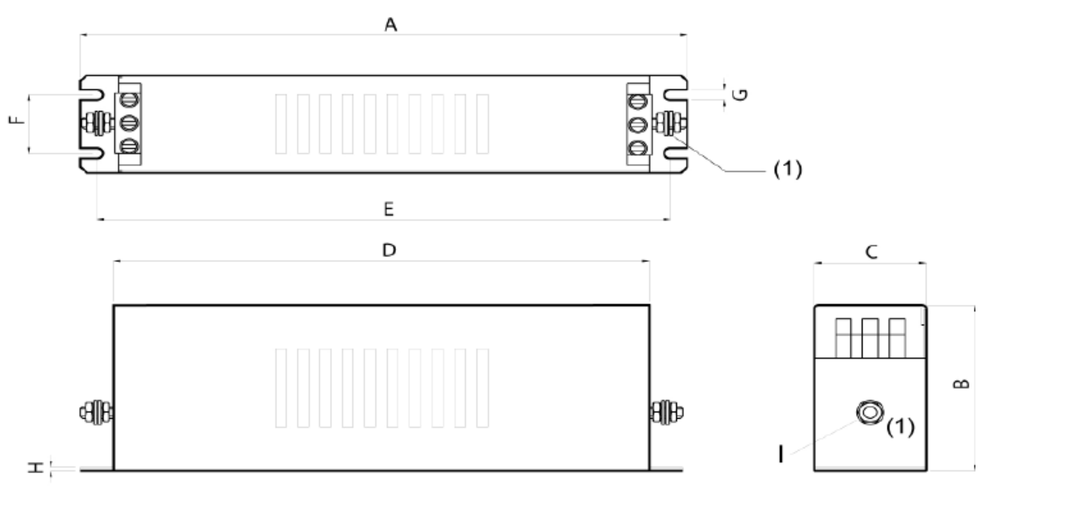
** bezogen auf 40 °C Raumtemperatur

		HPPM166
Nennspannung	VAC	440
Netzfrequenz	Hz	50 / 60
Nennstrom	Aeff	20
Kapazität		3 x 16,6 µF
Klemmverbindungen		Gewindebolzen M8
Gewicht	kg	1.2

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Filter: Masszeichnungen

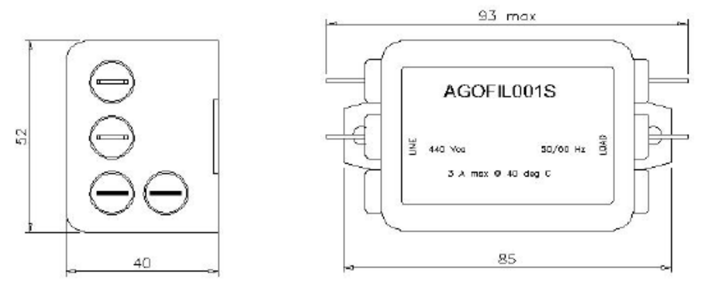
Masszeichnungen

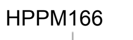


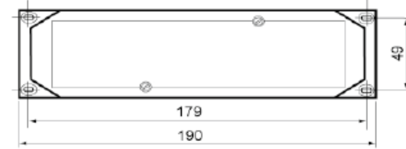
(1) Erdungsanschlüsse

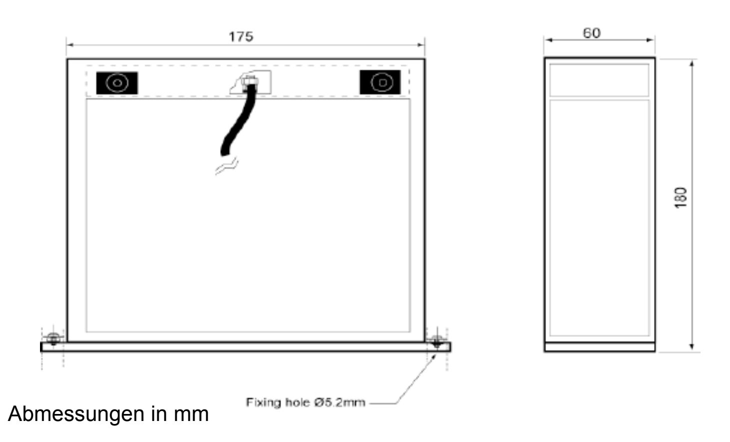
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
AGOFIL024A	mm	310	85	50	280	295	30	5.4	2	M6
AGOFIL025A	mm	270	135	80	240	255	60	6.5	3	M6
AGOFIL026	mm	270	150	90	240	255	65	6.5	3	M10
AGOFIL027	mm	380	170	120	350	365	102	6.5	3	M10

AGOFIL001S




HPPM166





Abmessungen in mm

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Drosseln: Technische Daten

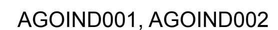
Technische Daten

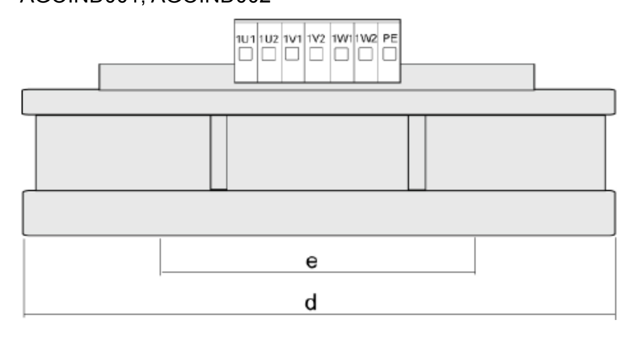
Leitungsdrossel		AGOIND001	AGOIND002	AGOIND006	AGOIND007	AGOIND009
Nennstrom	Aeff	67	103	60	100	210
Induktivität	mH	0.45	0.27	0.5	0.3	0.15
Verluste	W	250	350	94	260	300
Schutzgrad		IP00				
Klemmenquerschnitt	mm^2	35	50	16	-	-
Gewicht	kg	13	18	11	16	56

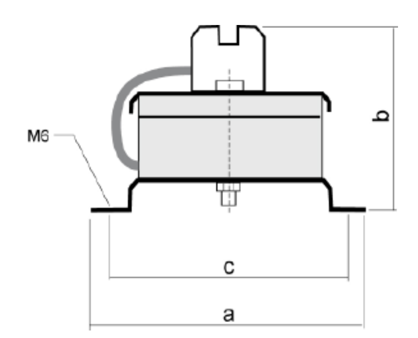
NUM-Servoantriebe

Zubehör
Drosseln: Masszeichnungen

Masszeichnungen

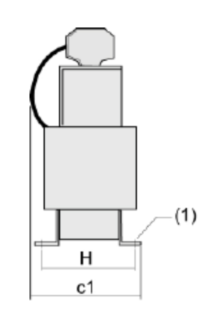

AGOIND001, AGOIND002

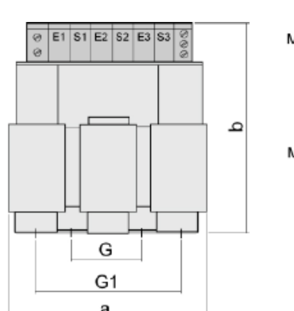




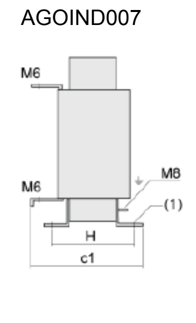
		a	b	c	d	e
AGOIND001	mm	150	230	136	330	175
AGOIND002	mm	150	280	136	330	175

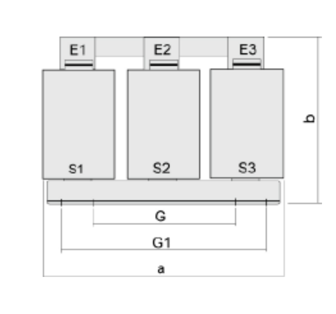
AGOIND006





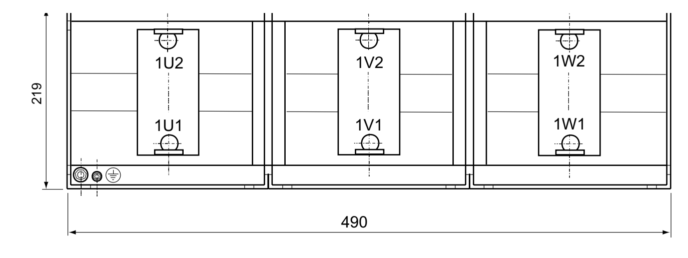
AGOIND007

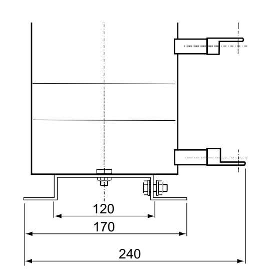


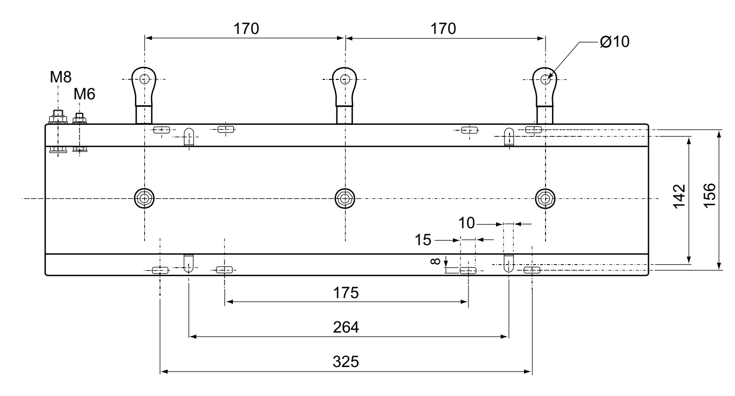


		a	b	c1	G	G1	H	(1)
AGOIND006	mm	180	210	165	85	122	105	8 x (∅ 6 x 12)
AGOIND007	mm	270	210	180	105	181	100	8 x (∅ 11 x 22)

AGOIND009







Abmessungen in mm

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Bremswiderstände: Technische Daten, Masszeichnungen

Technische Daten

Bremswiderstand		AGORES008	AGORES009	AGORES010
Widerstandswert	Ohm	17	8.5	5.6
Nenndauerleistung (40°C Umgebungstemperatur)	W	480	480	2500
Energieimpuls < 500 ms	kJ	12	12	125
Temperaturüberwachung mit Thermoschalter		- Thermoschalter am Gehäuse angebracht - 1 Öffnerkontakt (NC) - max. Schaltleistung 10A/250VAC - Auslösetemperatur > 400 °C (AGORES010 > 160°C)		
Schutzgrad		IP00		
Gewicht	kg	0.35	0.35	5.6

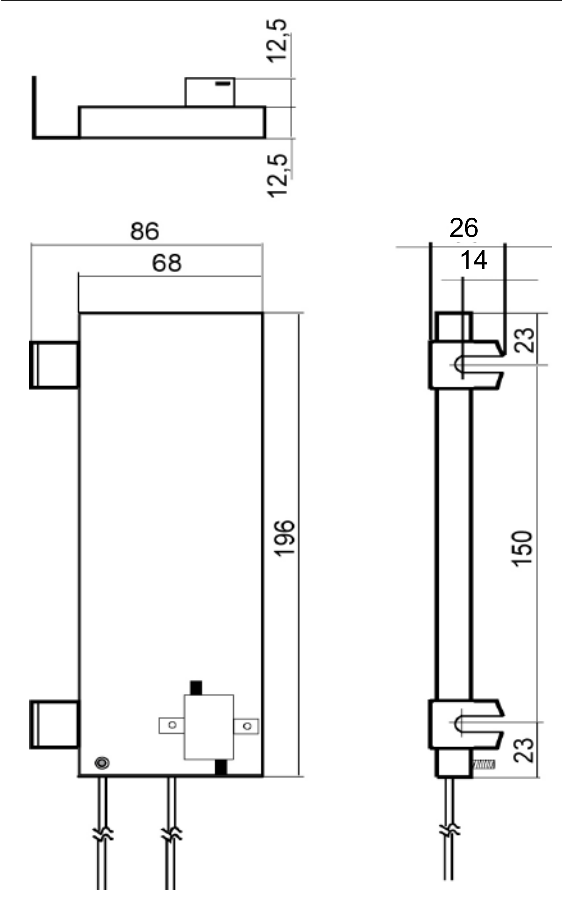
Fakten für praktische Beispiele

MDLL3 ...	Braking resistor	Connections configuration	Value [Ω]	P cont. [W]	Peak power <100ms [kW]
MDLL3015N00AN0I	AGORES008	R1 PA PB	17	480W	30kW
	AGORES008 (X4)	R1 R2 R3 R4 PA PB		1920W	30kW
MDLL3030N00AN0I MDLL3025N00RN0I MDLL3025N00HN0I	AGORES008 (X2)	R1 R2 PA PB	8.5	960W	61kW
	AGORES009	R1 PA PB		480W	61kW
	AGORES009 (X4)	R1 R2 R3 R4 PA PB		1920W	61kW
MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	AGORES008 (X4)	R1 R2 R3 R4 PA PB	4.25	1920W	120kW
	AGORES009 (X2) Basic configuration	R1 R2 PA PB		960W	120kW
	AGORES009 (X8)	R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 PA PB		3840W	120kW
	AGORES010	R1 PA PB	5.6	2500W	100kW
MDLL3120N00HN0I	AGORES010	R1 PA PB	5.6	2500W	100kW (Peak power <1s)
	AGORES010 (X2)	R1 R2 PA PB	2.8	5000W	200kW (Peak power <1s)

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Bremswiderstand: Masszeichnungen

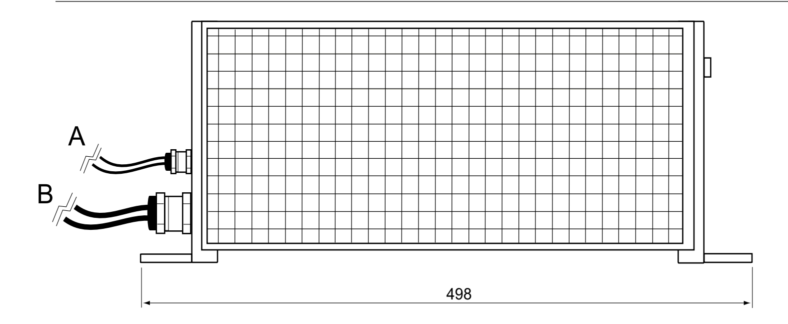
Masszeichnungen

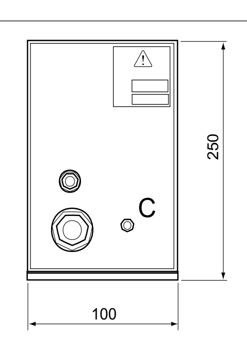


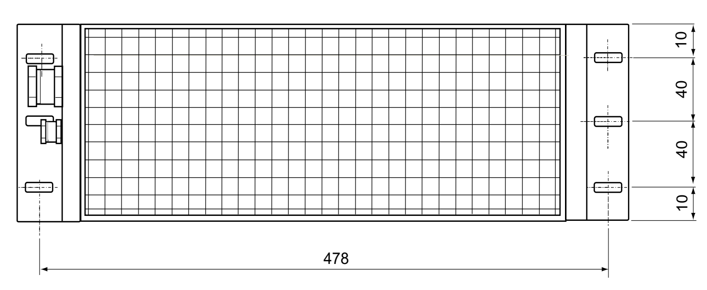
AGORES008 und AGORES009

Abmessungen in mm

Masszeichnungen







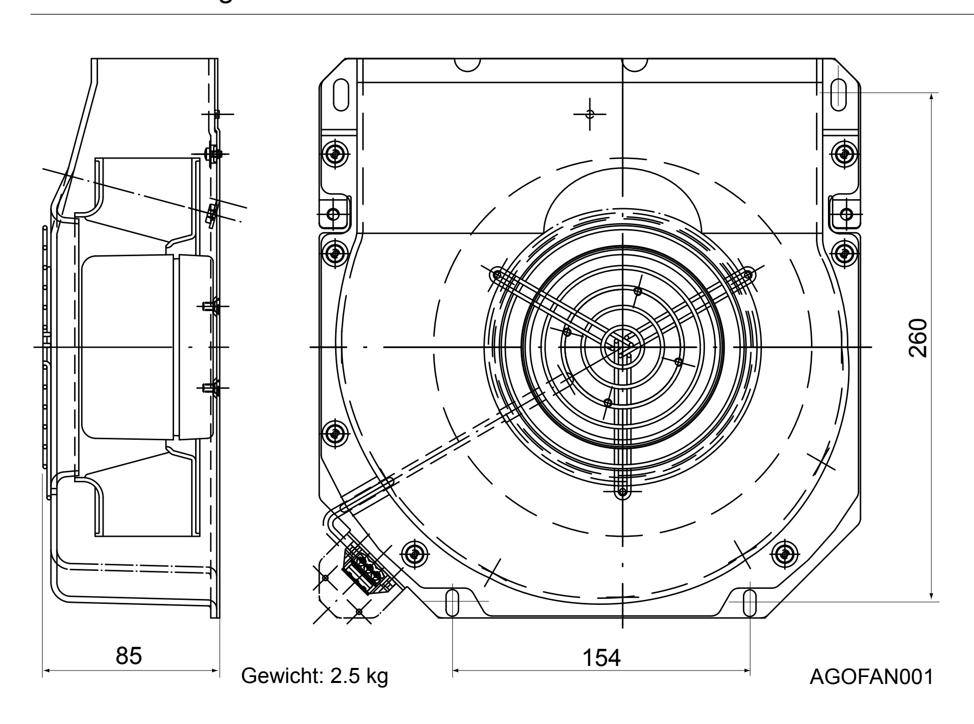
AGORES010

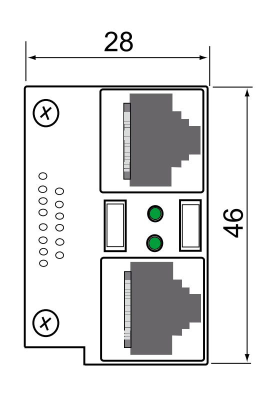
Abmessungen in mm

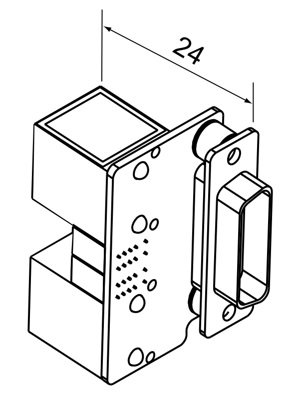
NUM-Servoantriebe

Zubehör
Einbau-Adapter und SAM-Adapter: Masszeichnungen

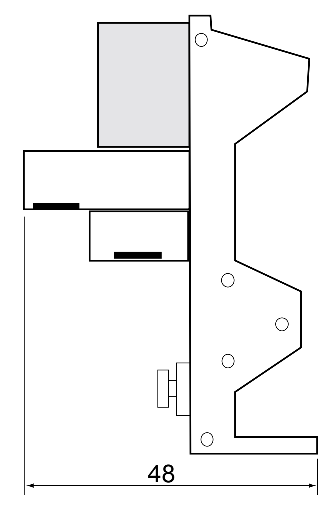
Masszeichnungen

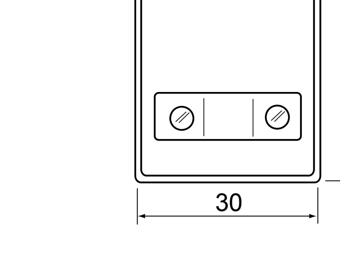






AEOADA010





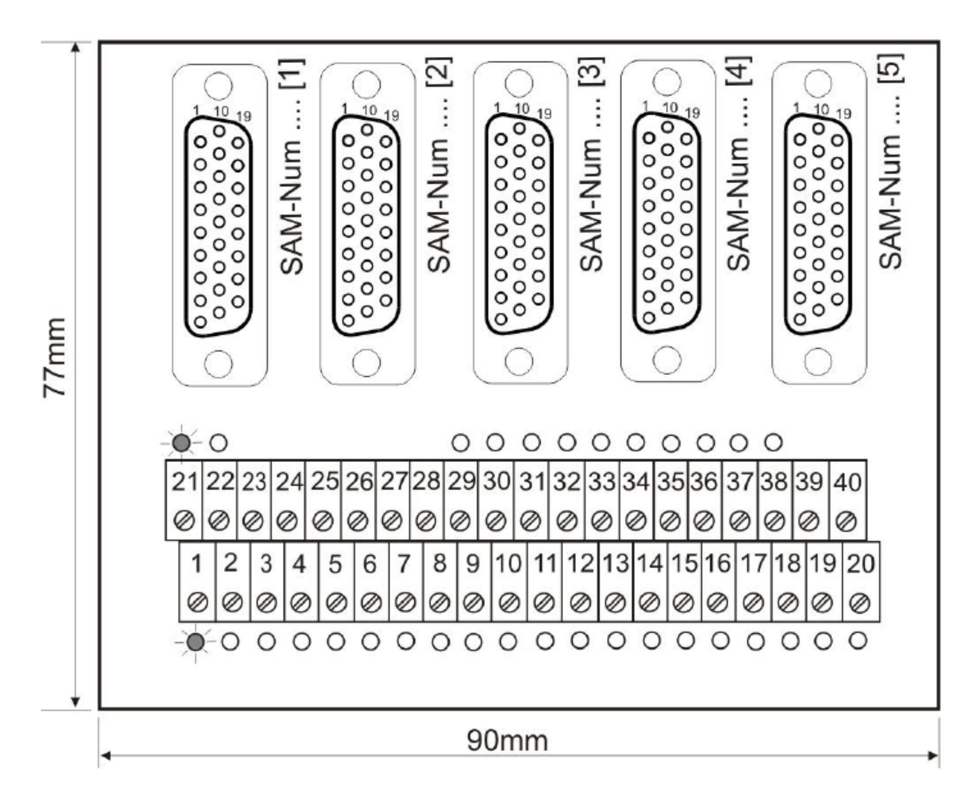
AEOADA011

Abmessungen in mm

NUM-Servoantriebe

Zubehör
Einbauadapter: Masszeichnungen

Masszeichnungen



AEOADA006

6

7 Motoren-/Antriebs-Zuordnung

Servo- und Spindelmotoren

Inhaltsverzeichnis

Seite

7

Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren
Zuordnung von BHX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 und 5 kHz)

Zuordnung von BHX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

MDLU3xxxx			014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	$[min^{-1}]$	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BHX0751V5...	6 000	1.2	4.3	4.3									
BHX0752V5...	6 000	2.1	6.6	6.6	7.8	7.8							
BHX0951V5...	6 000	2.4	6.4	6.4	7.5	7.5							
BHX0952N5...	3 000	4.3	13.2	13.2	14.5	14.5							
BHX0952V5...	6 000			7.8		10.5	14.5						
BHX1261N5...	3 000	4.5	11.5	11.5	13	13							
BHX1261V5...	6 000					9.5	12.4						
BHX1262N5...	3 000	8.4		13.8		20	27						
BHX1262V5...	6 000							22	22	27			
BHX1263R5...	4 500	11						34	34				

Zuordnung von BHX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

MDLU3xxxx			014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	$[min^{-1}]$	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BHX0751V5...	6 000	1.2	4.3	4.3	4.3			4.3 *					
BHX0752V5...	6 000	2.1	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8 *					
BHX0951V5...	6 000	2.4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5 *					
BHX0952N5...	3 000	4.3	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5 *					
BHX0952V5...	6 000		7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5 *					
BHX1261N5...	3 000	4.5	11.5	11.5	13	13		13 *					
BHX1261V5...	6 000		7	7	9.5	9.5	12.4	12.4 *					
BHX1262N5...	3 000	8.4	13.8	13.8	20	20	27	27 *					
BHX1262V5...	6 000						16	22	22	27			
BHX1263R5...	4 500	11				16.5	25	34	34				

* nur in Verbindung mit MDLU3050B_B (Basic Performance) möglich

n_{nenn} = Nenndrehzahl
M_0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
M_{max} = Maximales Drehmoment

7

Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren

Zuordnung von BPX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 und 5 kHz)

Zuordnung von BPX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPX0551V5...	6 000	0.5	1.5	1.5									
BPX0751V5...	6 000	1.4	4.3	4.3									
BPX0752V5...	6 000	2.3	6.6	6.6	7.8	7.8							
BPX0951V5...	6 000	2.7	6.4	6.4	7.5	7.5							
BPX0952N5...	3 000	5	13.2	13.2	14.5	14.5							
BPX0952V5...	6 000					10.5	14.5						
BPX1261N5...	3 000	5.2	11.5	11.5	13	13							
BPX1261V5...	6 000					9.5	12.4						
BPX1262N5...	3 000	9.8				20	27						
BPX1262V5...	6 000							22	22	27			
BPX1263R5...	4 500	12.6						34	34				

Zuordnung von BPX-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPX0551V5...	6 000	0.5	1.5	1.5	1.5								
BPX0751V5...	6 000	1.4	4.3	4.3	4.3			4.3 *					
BPX0752V5...	6 000	2.3	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8 *					
BPX0951V5...	6 000	2.7	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5 *					
BPX0952N5...	3 000	5	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5 *					
BPX0952V5...	6 000		7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5 *					
BPX1261N5...	3 000	5.2	11.5	11.5	13	13		13 *					
BPX1261V5...	6 000		7	7	9.5	9.5	12.4	12.4 *					
BPX1262N5...	3 000	9.8	13.8	13.8	20	20	27	27 *					
BPX1262V5...	6 000							22	22	27			
		9.1					16						
BPX1263R5...	4 500	12.6				16.5	25	34	34				

* nur in Verbindung mit MDLU3050B_B (Basic Performance) möglich

n_{nenn} = Nenndrehzahl
M_0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
M_{max} = Maximales Drehmoment

Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren

Zuordnung von BPH-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

Zuordnung von BPH-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPH0751N5...	3 000	1.3	5.2	5.2									
BPH0751V5...	6 000		3.9	3.9									
BPH0752N5...	3 000	2.3	7.5	7.5									
BPH0752V5...	6 000		5.9	5.9									
BPH0754N5...	3 000	4	11	11									
BPH0952N5...	3 000	4.3	11	11									
BPH0952V5...	6 000					10							
BPH0953N5...	3 000	6		11.2		16							
BPH0953V5...	6 000							14	14				
BPH0955N5...	3 000	9.2				22							
BPH1152N5...	3 000	7.4		11.9		16							
BPH1152V5...	6 000							14	14				
BPH1153K5...	2 000	10.5		17.2		24							
BPH1153N5...	3 000							22	22				
BPH1153V5...	6 000							18	18				
BPH1154K5...	2 000	13.3				27							
BPH1154N5...	3 000							27	27				
BPH1154V5...	6 000								23	23			
BPH1156N5...	3 000	18.7						33	33				
BPH1422K5...	2 000	12				22							
BPH1422N5...	3 000							31	31				
BPH1422R5...	4 250							19	19				
BPH1423K5...	2 000	17						33	33				
BPH1423N5...	3 000							28	28				
BPH1423R5...	4 250								28	28			
BPH1424K5...	2 000	22						41	41				
BPH1424N5...	3 000								41	41			
BPH1424R5...	4 250									45			
BPH1427N5...	3 000	35									71		
BPH1902K5...	2 000	25							40	40			
BPH1902N5...	3 000									35			
BPH1902R5...	4 250										36		
BPH1903K5...	2 000	36								52			
BPH1903N5...	3 000										54		
BPH1904K5...	2 000	46								90			
BPH1904N5...	3 000										92		
BPH1905H5...	1 500	56								82			
BPH1905L5...	2 500										79		
BPH1907K5...	2 000	75									120		
BPH1907N5...	3 000											125	
BPH190AK5...	2 000	100										145	

n_{nenn} = Nenndrehzahl
M_0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
M_{max} = Maximales Drehmoment

7

Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren

Zuordnung von BPH-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

Zuordnung von BPH-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPH0751N5...	3 000	1.3	5.2	5.2									
BPH0751V5...	6 000		3.9	3.9									
BPH0752N5...	3 000	2.3	7.5	7.5									
BPH0752V5...	6 000		5.9	5.9									
BPH0754N5...	3 000	4	11	11									
BPH0952N5...	3 000	4.3	11	11									
BPH0952V5...	6 000		7.2	7.2	10	10							
BPH0953N5...	3 000	6	11.2	11.2	16	16							
BPH0953V5...	6 000						14	14	14				
BPH0955N5...	3 000	9.2	15.7	15.7	22	22							
BPH1152N5...	3 000	7.4	11.9	11.9	16	16							
BPH1152V5...	6 000						14	14	14				
BPH1153K5...	2 000	10.5	17.2	17.2	24	24							
BPH1153N5...	3 000						22	22	22				
BPH1153V5...	6 000						18	18	18				
BPH1154K5...	2 000	13.3	19.8	19.8	27	27							
BPH1154N5...	3 000						27	27	27				
BPH1154V5...	6 000							23	23	23			
BPH1156N5...	3 000	18.7					33	33	33				
BPH1422K5...	2 000	12	19.2	19.2	22	22							
BPH1422N5...	3 000						20	31	31				
BPH1422R5...	4 250						19	19	19				
BPH1423K5...	2 000	17					33	33	33				
BPH1423N5...	3 000						28	28	28				
BPH1423R5...	4 250							28	28	28			
BPH1424K5...	2 000	22					41	41	41				
BPH1424N5...	3 000							41	41	41			
BPH1424R5...	4 250									45			
BPH1427N5...	3 000	35								71			
BPH1902K5...	2 000	25						40	40	40			
BPH1902N5...	3 000							35	35	35			
BPH1902R5...	4 250									36			
BPH1903K5...	2 000	36						52	52	52			
BPH1903N5...	3 000									54			
BPH1904K5...	2 000	46								90			
BPH1904N5...	3 000									69			
BPH1905H5...	1 500	56						82	82	82			
BPH1905L5...	2 500									79			
BPH1907K5...	2 000	75								120			
BPH1907N5...	3 000										125		
BPH190AK5...	2 000	100									145		

n_{nenn} = Nenndrehzahl
M_0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
M_{max} = Maximales Drehmoment

Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren

Zuordnung von BPG-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 und 5 kHz)

Zuordnung von BPG-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPG0751N5...	3 000	1.3	5.2	5.2									
BPG0752N5...	3 000	2.3	7.5	7.5									
BPG0952N5...	3 000	4.3	11	11									
BPG0953N5...	3 000	6		11.2		16							
BPG1152N5...	3 000	7.4		11.9		16							
BPG1153K5...	2 000	10.5		17.2		24							
BPG1153N5...	3 000							22	22				
BPG1153V5...	6 000							18	18				
BPG1422N5...	3 000	12						31	31				
BPG1423N5...	3 000	17						28	28				
BPG1424K5...	2 000	22						41	41				
BPG1424R5...	4 250									45			
BPG1427N5...	3 000	35									71		
BPG1902K5...	2 000	25							40	40			
BPG1902N5...	3 000									35			
BPG1903K5...	2 000	36								52			
BPG1903N5...	3 000										54		
BPG1904N5...	3 000	46									92		
BPG1905L5...	2 500	56									79		

Zuordnung von BPG-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BPG0751N5...	3 000	1.3	5.2	5.2									
BPG0752N5...	3 000	2.3	7.5	7.5									
BPG0952N5...	3 000	4.3	11	11									
BPG0953N5...	3 000	6	11.2	11.2	16	16							
BPG1152N5...	3 000	7.4	11.9	11.9	16	16							
BPG1153K5...	2 000	10.5	17.2	17.2	24	24							
BPG1153N5...	3 000						22	22	22				
BPG1153V5...	6 000						18	18	18				
BPG1422N5...	3 000	12					20	31	31				
BPG1423N5...	3 000	17					28	28	28				
BPG1424K5...	2 000	22					41	41	41				
BPG1424R5...	4 250									45			
BPG1427N5...	3 000	35								71			
BPG1902K5...	2 000	25						40	40	40			
BPG1902N5...	3 000							35	35	35			
BPG1903K5...	2 000	36						52	52	52			
BPG1903N5...	3 000									54			
BPG1904N5...	3 000	46								69			
BPG1905L5...	2 500	56								79			

n_{nenn} = Nenndrehzahl
M_0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
M_{max} = Maximales Drehmoment



Servo- und Spindelmotoren

Servomotoren

Zuordnung von BHL-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 und 5 kHz)

Zuordnung von BHL-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 10 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BHL2601N5...	3 000	85										210	
BHL2601N1...		112										210	
BHL2602K5...	2 000	120										290	
BHL2602K1...		160										290	

Zuordnung von BHL-Motoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

		MDLU3xxxx	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075A	130A	200A	400A
	n_{nenn}	M_0	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}	M_{max}
	[min^{-1}]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
BHL2601N5...	3 000	85									145		
BHL2601N1...		120										210	
BHL2602K5...	2 000	120									205		
BHL2602K1...		139									205		
		160										290	

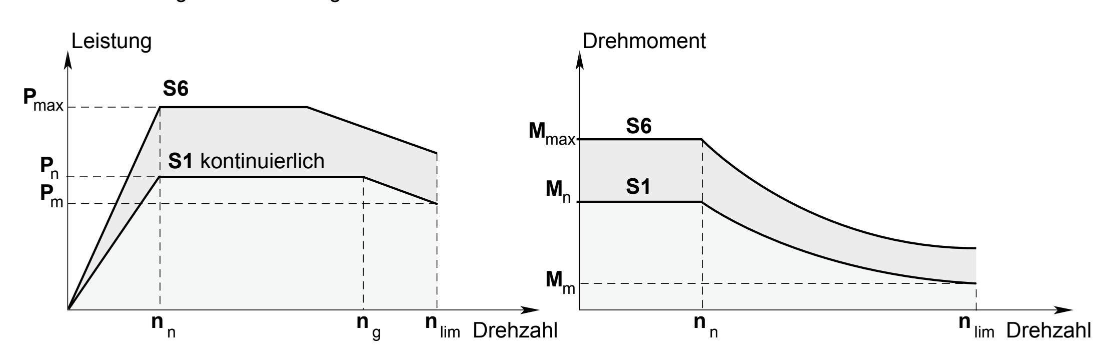
nnenn = Nenndrehzahl
M0 = Dauerdrehmoment bei niedriger Drehzahl
Mmax = Maximales Drehmoment

Servo- und Spindelmotoren

Spindelmotoren
Allgemeine Beschreibung
Betriebsdaten

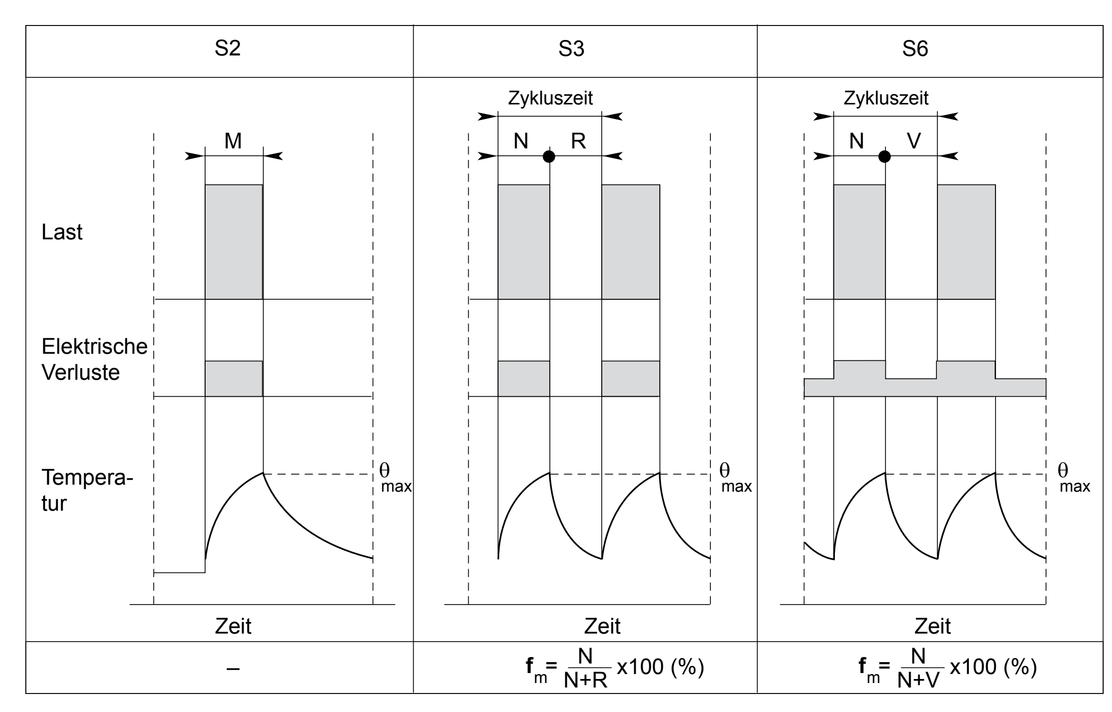
Allgemeine Beschreibung

AMS Motor: Diagramme Leistung / Drehzahl und Drehmoment / Drehzahl



P_n = Nenndauerleistung (S1)
P_{max} = Spitzenleistung (S6)
P_m = Dauerleistung bei maximaler Drehzahl (S1)
n_n = Nenndrehzahl
M_n = Nenndrehmoment
M_{max} = max. Drehmoment
n_g = maximale Drehzahl bei konstanter Leistung (S1)
n_{lim} = maximale Drehzahl
I_n = Nenndauerstrom (S1)
I_{max} = max. Strom bei angegebener ED (S6)

Betriebsarten



N = Betrieb bei Leistung P_{max}
R = Stillstand
V = Leerlaufbetrieb
f_m = Einschaltdauer ED in [%] bezogen auf 10min

Motoren-/Antriebs-Zuordnung

Servo- und Spindelmotoren

Spindelmotoren

Zuordnung von AMS- und IM-Spindelmotoren und NUMDrive C (Schaltfrequenz: 5 kHz)

Allgemeine Beschreibung

		Schaltung	MDLU3xxxx	Dauerbetrieb							Überlastbetrieb mit Aussetzbelastung			
				S1							S6			
				Pn	n_n	n_g	n_{lim}	Pm	M_n	I_n	P_{max}	M_{max}	I_{max}	ED
AMS …				(kW)	[min^{-1}]	[min^{-1}]	[min^{-1}]	(kW)	(Nm)	(Aeff)	(kW)	(Nm)	(Aeff)	(%)
100	SB	Y	050A	3.7	1 500	6 500	6 500	3.7	24	20	6	40	35	22
			050B											15(*)
	MB	Y	075A	5.5				5.5	35	26	10	80	53	13
	GB	Y	130A	9				9	57	39	17	120	71	16
	SD	Y	050A	3.7	1 500	6 500	12 000	1.8	24	20	6	40	35	22
			050B											15(*)
	MD	Y	075A	5.5				2.8	35	26	10	80	53	13
	GD	Y	130A	9	1 500	8 200		6.2	57	39	17	120	71	16
132	SA	Y	075A	5	750	6 000	7 000	2.8	64	26	10	150	53	16
	SC	Y	130A	10	1 500	6 000		8	64	39	19	122	71	20
	SE	D	130A	15	1 750	4 000		10	82	52	23	110	71	30
	MA	Y	130A	7.5	750	6 000		5.7	95	39	15	190	71	20
	MC	Y	130A	15	1 500	6 000		12.5	95	52	21	134	71	37
	ME	D	200A	19.5	2 000	6 500		19	100	72	35	149	106	30
	LA	Y	130A	11	750	6 000		9	140	52	15	191	71	37
	LE	Y	200A	22	1 250	4 200		15	168	72	36	229	106	30
	SF	Y	075A	5	750	6 000	10 000	2	64	26	10	150	53	16
	SG	Y	130A	10	1 500	6 000		6	64	39	19	122	71	20
	SH	D	130A	15	1 750	4 000		7.5	82	52	23	110	71	30
	MF	Y	130A	7.5	750	6 000		4	95	39	15	190	71	20
	MG	Y	130A	15	1 500	6 000		9	95	52	21	134	71	37
	MH	D	200A	19.5	2 000	6 500		13.5	100	72	35	134	106	30
	LF	Y	130A	11	750	6 000	9 000	7	140	52	15	191	71	37
	LI	Y	130A	12.5	680	2 300		3	175	39	19	270	71	16
	LH	Y	200A	22	1 250	4 200		12	168	72	36	229	106	30
160	MA	Y	130A	18	650	1 300	8 500	2.7	264	52	24	355	71	35
		D			1 300	2 600		5.4	132			178		
	MB	Y	200A	26	1 200	2 400		7.3	208	72	36	290	106	35
		D			2 400	5 500		14.5	104			145		
	MC	D	200A	36	1 700	2 800		11.8	202	100	47	265	141	10
	LA	Y	130A	18	500	1 000	6 500	2.8	344	52	24	463	71	35
		D			1 000	2 500		5.6	172			231		
	LB	Y	200A	26	950	1 900		7.6	260	72	36.4	364	106	35
		D			1 900	4 000		15.2	130			182		
	LC	D	200A	36	1 050	2 100		11.6	328	100	48	437	141	10

(*) Leistungseinschränkung durch Antriebsartzuordnung (Bi-Axialantrieb)

IM Motor

	Schaltung	MDLU3xxxx	Dauerbetrieb							Überlastbetrieb mit Aussetzbelastung			
			S1							S6			
			Pn	n_n	n_g	n_{lim}	Pm	M_n	I_n	P_{max}	M_{max}	I_{max}	ED
		5 kHz	(kW)	(rpm)	(rpm)	(rpm)	(kW)	(Nm)	(Ams)	(kW)	(Nm)	(Ams)	(%)
IM18MK14…	YY	400A	55	1 050	2 100	7 500	16.5	500	145	76	690	200	40

8 Allgemeine Informationen

NUM Weltweit, Vorschriften

Inhaltsverzeichnis

8

NUM Weltweit

NUM Weltweit

Hauptsitz

NUM Weltweit

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
Schweiz	NUM AG Battenhusstrasse 16 9053 Teufen	+41 71 335 04 11	+41 71 333 35 87 sales.ch@num.com service.ch@num.com

NUM Niederlassungen, Verkauf und Service

Europa

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
Österreich	NUM, Verkaufsbüro Österreich Hafenstrasse 47-51 4020 Linz	+43 732 33 63 81	+41 713 33 35 87 sales.at@num.com service.ch@num.com
Dänemark	Caverion A/S Teglvaenget 75 7400 Herning	+45 9627 4000	+45 9627 6511 herning@caverion.dk
Finnland	NUCOS OY Keiserinviitta 16 33960 Pirkkala Tampere	+358 3 342 7100	+358 3 342 7130 oiva.viitanen@nucos.fi
Frankreich	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	Hotline: +33 156 47 58 06 Sales: +33 156 47 58 58	+33 156 47 58 90 sales.fr@num.com service.fr@num.com
Deutschland	NUM GmbH Zeller Strasse 18 73271 Holzmaden	+49 7023 7440-0	+49 7023 7440-10 sales.de@num.com service.de@num.com
Deutschland Nord	NUM GmbH Niederlassung Nord Sudfeldstrasse 29-31 58093 Hagen	+49 2331 7398473	+49 2331 7396564 sales.de@num.com service.de@num.com
Deutschland Ost	NUM GmbH	+49 9652 815970	sales.de@num.com service.de@num.com
Italien	NUM SpA Sede Legale Via F Somma 62 20012 Cuggiono (MI)	+39 02 97 969 350	39 02 97 969 351 sales.it@num.com service.it@num.com
Spanien	NUM CNC HighEnd Applications S. A. ERREMENTARI PLAZA 8 Post Box 55 20560 Oñati	+34 943 78 02 65	sales.es@num.com service.es@num.com

Bitte konsultieren Sie **www.num.com** für weitere und aktuellste Kontaktdaten.

NUM Weltweit

NUM Niederlassungen, Verkauf und Service

Europa

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
Schweden	ConRoCo AB Formvägen 1 77793 Söderbärke	+46 240 65 01 16	+46 240 65 01 21 info@conroco.com
Schweiz	NUM SA Rue du Marché Neuf 30 2500 Bienne 3	+41 32 346 50 50	+41 32 346 50 59 sales.ch@num.com service.ch@num.com
England	NUM (UK) Ltd. Unit 5 Fairfield Court Seven Stars Industrial Estate Wheler Road Coventry, CV3 4LJ	0871 750 40 20 International: +44 2476 301 259	0871 750 40 21 International: +44 2476 305 837 sales.uk@num.com service.uk@num.com
Türkei	NUM Servis Turkiye Feyzullah Caddesi Kirli APT B Blok No: 17/4 34840 Maltepe-Istanbul	+90 542 265 80 54	+90 538 425 66 11 numserviceturkiye @yahoo.com.tr

Afrika

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
Algerien (Maghreb)	R.M.O France 2 rue Paul Herbe 95200 Sarcelles	+33 1 39 90 71 10	rmoacn@yahoo.fr
	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	+33 1 56 47 58 00	+33 1 56 47 58 90 sales.fr@num.com service.fr@num.com
Südafrika	MTP Retrofitting Services Fraser Street 12 Building K2, Vanderbijlpark 1900 P.O. Box 1187	+27 16 931 0642	+27 86 546 0547 abraham@mtpsa.co.za

Nord-, Mittel- und Südamerika

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
USA	NUM Corporation 603 East Diehl Road, Suite 115 Naperville, IL 60563	+1 630 505 77 22	+1 630 505 77 54 sales.us@num.com service.us@num.com
Brasilien	LOSUNG Technical Assistance and Comerce ltda. Av. Anápolis, 500 06404-250 Bethaville-BARUERI-SP	+55 11 419 13 714	+55 11 419 58 210 losung@uol.com.br
Mexiko (Zentral Amerika)	VISI Series México, S.A. de C.V. Sierra de Ahuacatlan, No. 136 Villas del Sol Santiago de Querétaro, Qro. CP 76046	+1 442 248 2125	+1 442 223 6803 service.mx@num.com

Bitte konsultieren Sie **www.num.com** für weitere und aktuellste Kontaktdaten.

NUM Weltweit

NUM Weltweit

NUM Niederlassungen, Verkauf und Service

Asien/Australien

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
China	NUM S.A. Beijing Office Room 904, No. 4 Building, Brilliancy International Plaza, Shangdi 10th Street, Haidian District, Beijing 100085	+86 (0)519 8585 0766	+86 (0)519 8585 0768 sales.cn@num.com service.cn@num.com
	NUM Numerical Control Technology (Changzhou) Co. Ltd The 5th floor, Haiye building No. 1-2 Guihua Road, Zhonglou District 213023 Changzhou	+86 (0)519 8585 0766	+86 (0)519 8585 0768 sales.cn@num.com service.cn@num.com
	JTSC Co. LTD Wuhan Room 302, Fengcai Building B, Huifeng Qiyezongbu, No. 2 Gutian Road, Qiaokou District, Wuhan City, Hubei Province	+86 27 8331 3040	+86 27 8331 3040 junzhuyu@tom.com
	Mingliwang Guangdong No. L23, Changrong Mechanic & Metals Plaza, Changan Town, Dongguan City, Guangdong Province	+86 10 5885 1991/98	+86 10 5885 1990 HYW2003gz@163.com
Malaysia	IME Trading Sdn. Bhd. 30A, Jalan PJS 1/46, Petaling Utama 46150 Petaling Jaya, Selangor	+60 3 7783 6866	+60 3 7783 4384 tk@cadcam.com.my
Taiwan	NUM Taiwan Ltd. 7F-2 No. 536, Sec. 2 Taiwan Boulevard Taichung City 40353	+886 4 2316 9600	+886 4 2316 9700 sales.tw@num.com service.tw@num.com
Thailand	Gsixty Co. Ltd. 508/51 Sukhontasawat Road Ladphrao, Bangkok 10230	+66 2 578 34 54	+66 2 578 34 54 jameschaput@hotmail.com
Südkorea	NUM CNC KOREA Co. Ltd. A-503, Hangang Xi-Tower, Yangcheon-ro 401, Gangseo-gu 157801 Seoul	+82 2 6968 5767	+82 2 6968 5760 sales.kr@num.com service.kr@num.com
Australien	Australian Industrial Mach. Serv. Pty. Ltd. 28 Westside Drive Laverton North Victoria 3026	+61 3 9314 3321	+61 3 9314 3329 enquiries @aimservices.com.au

Indien

Land	Adresse	Telefon	Fax, Email
Indien	Peschel Dynamics Vishwakrupa s. no. 1 , Hissa No. 4 Narhe Gaon, Pune 411041	+20 3241 6980	+20 2431 7310 info@pescheldynamics.com

Bitte konsultieren Sie **www.num.com** für weitere und aktuellste Kontaktdaten.



Vorschriften

EG-Konformitätserklärung gemäss Richtlinien zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) (89/336, 92/31 und 93/68) und Niederspannung (73/23 und 95/68)

Eine Liste der Normen, denen NUM CNCs und Servoantriebe entsprechen, ist in den auf Anfrage erhältlichen Konformitätserklärungen enthalten.

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind gemäss den in unserem Installations- und Verdrahtungsleitfaden (auf CD-ROM mit der Basisdokumentation oder 938 960) gegebenen Empfehlungen anzuwenden.

Die in diesem Katalog enthaltenen Produkte sind für den Einsatz in einer Maschine ausgelegt, die der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG entspricht.

Exportbedingungen für CNC-Produkte

1 – Aufgrund ihrer technischen Merkmale oder – in einigen Fällen – ihres Einsatzes müssen bestimmte NUM-Produkte u. U. den Anforderungen entsprechen, die hinsichtlich ihres endgültigen Bestimmungsortes in den schweizerischen bzw. europäischen und/oder US-Vorschriften niedergelegt sind.

Entsprechende Informationen sind in den Auftragsbestätigungen, Rechnungen und Lieferscheinen enthalten.

Diese Bestimmungen gelten für die auf Ihren Auftragsbestätigungen, Rechnungen und Lieferscheinen als solche gekennzeichneten NUM-Produkte.

2 – Dementsprechend liegt es in der Verantwortung des Käufers, die Vorschriften seines Landes sowie – falls zutreffend – die schweizerischen, europäischen und US-Vorschriften hinsichtlich des endgültigen Bestimmungsortes von Dual-Use-Produkten vollständig einzuhalten.

Es liegt in der Verantwortung des Käufers, mittels seiner eigenen betrieblichen Kontrollverfahren zu gewährleisten, dass die nationalen gesetzlichen Verpflichtungen hinsichtlich des Weiterverkaufs von Dual-Use-Produkten eingehalten werden.

3 – In jedem Fall unterliegt die Annahme der bei NUM eingegangenen Bestellungen dem Erhalt aller entsprechenden Genehmigungen durch NUM.





www.num.com